Phys. 4g. 360a-2

R

<36613302300010

<36613302300010

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Dr. Joseph Prieſtleys,

Doktors der Rechte, Mitgliedes der Königl. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu London, und Ehrenmitgl. der Akademie der Wiſſenſchaften zu Petersburg, und der Königl. Societät der Arzneygelahrheit zu Paris,

Verſuche

und

Beobachtungen

über

verſchiedene Theile

der

Naturlehre;

Zweyter Band.

Nebſt

fortgeſetzten Beobachtungen über die Luft.

Vires acquirit eundo.

VIRGIL.

Aus dem Engliſchen: Mit einem Kupfer.

Wien und Leipzig,

bey Rudolph Gräffer, 1782.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorrede.

Die Fortschritte, die ich seit der Herausgabe des ersten Bandes dieses Werks in meinen physischen Unternehmungen gethan habe, werden, wie, ich mir schmeichle, meine Leser, wenn anders ihre Erwartungen billig sind, keinesweges verkennen. — Dieser Band enthält, so wie der vorhergehende, und alle drey Bände der Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft, eine Mischung von bald mehr, bald minder wichtigen Sachen, die theils auf die Lehre von der Luft, theils auf solche Gegenstände, deren Untersuchungen gemeiniglich die Scheidekünstler beschäftigen, eine Beziehung haben.

Man wird bey Durchblätterung dieses Bandes finden, daß die Versuche über das grüne pflanzenartige Wesen, von dem ich schon ehedem geredet habe *), mit beträchtlichen Glück von mir fortgesetzt worden sind. Denn damals, als ich meine ersten Beobachtungen über dasselbe bekannt machte, war ich noch nicht gewiß überzeugt, daß es eine vegetabilische Substanz sey, und ich war so nach in der Kenntniß desselben noch weit zurück. Jetzt hab ich aber von der Art, wie eigentlich diese Substanz, und andere wachsende Vegetabilien die

*) M. s. den ersten Band dieses Werks, S. 259 ff. 264 ff. s. w.

schädliche Luft reinigen, nämlich vermittelst der Wirkung des Lichts auf dieselben, einen deutlichen Begriff, und meine ehemaligen Beobachtungen, daß nur das Licht, und nicht die Hitze jenes grüne Wesen, es mochte seyn, was es wollte, geschickt mache, eine reine Luft von sich zu geben, sind zu meiner völligen Befriedigung bestätiget worden. Eben diese Beobachtungen haben mir auch zur Bestimmung anderer wichtiger, die allgemeine Einrichtung der Natur betreffender Umstände Anleitung gegeben, und man wird hin und wieder Beyspiele dieser Art finden, so wie man auch andere neue Erfahrungen, welche über verschiedene Luftarten ein helleres Licht verbreiten, antreffen wird.

Ich hatte mir vorgenommen, eine allgemeine Theorie aller Luftarten abzufassen und Tafeln der Verwandschaften derselben auszuarbeiten, um verschiedene dieselben betreffende Phänomene erklären zu können; allein da ich noch vieles zu berichtigen habe, bevor ich mit meiner in dieser Absicht unternommenen Arbeit zufrieden seyn kann, und da ich eben nicht gesonnen bin, meinen Lesern unreife Gedanken vorzulegen, so hab' ich es für vortheilhafter gehalten, die Bekanntmachung dieser Arbeit noch so lange aufzuschieben, bis ich in meinen Untersuchungen mehrere Fortschritte gethan habe.

Indessen, hoff ich, wird doch das allgemeine, und methodisch geordnete Verzeichniß aller von mir gemachten Erfahrungen, das man im zwey und dreyßigsten Abschnitte dieses Bandes findet, einem jeden darzu behülflich seyn, sich selbst eine so gute Theorie zu bilden, als ich abzufassen vermogte. Denn was man eigentlich unter Theorie, und Hypotheſen ausgeschlossen, versteht, ist

ist eine Reihe von allgemeinen Sätzen, die alle aus einzelnen Erfahrungen hergeleitete besondere Sätze unter sich begreift. Ueberhaupt ist auch wohl eine allgemeine Theorie am wenigsten nothwendig, da ich von den wichtigsten neuen Erfahrungen allen Gebrauch gemacht habe, den ich vermogte; denn ich habe immer zu der Zeit, als ich die Entdeckungen anführte, zugleich angemerkt, welchen Einfluß sie auf unsere Begriffe über die Beschaffenheit der einzelnen Luftarten, zu welchen sie gehörten, zu haben schienen.

Dieser Band würde wahrscheinlich grösser geworden, oder eher im Druck erschienen seyn, wenn mich nicht theils eine gefährliche Krankheit, an welcher ich in der ersten Hälfte des verflossenen Sommers darnieder lag, theils die Veränderung des Ortes meines Aufenthalts Calne mit Birmingham, welche in der zweyten Hälfte eben dieses Sommers geschah, hieran verhindert hätten. Da aber meine Gesundheitsumstände unter göttlichem Beystande wieder gutentheils verbessert worden sind, so werd' ich, wie ich mir schmeichle, in der Folge, so wie in der verflossenen Zeit meines Lebens, geschickt seyn, meine Muße physichen Untersuchungen zu widmen. Indeß wag' ich es nicht voraus zu bestimmen, ob meine Bemühungen einen glücklichen Ausgang haben werden; so viel aber kann ich versichern, daß ich auf dem Wege, den ich einmal betreten habe, oder auf denen, die sich mir vielleicht künftig eröfnen werden, unverdrossen fortzugehen gesonnen bin.

Der neulichen Unterbrechung meiner physischen Arbeiten, von der ich eben geredet habe, muß man es zuschreiben, daß viel Versuche, die ich in diesen

Bande erzählt habe, unvollkommen geblieben sind, oder daß ich die Versuche nicht in einer solchen Anzahl, wie ich wünschte, habe anstellen können. Allein wenn ich auch die Herausgabe dieses Bandes noch länger aufgeschoben hätte, so würde es doch nicht leicht möglich gewesen seyn, eine ganz vollkommene Arbeit zu liefern, sondern ich würde vielmehr auch dann noch (die Natur der Sache bringt es so mit sich), jenes Bekenntniß abzulegen genöthigt gewesen seyn. In der That, keine physische Untersuchung kann vollkommen genennt werden, die mit Umständen begleitet ist, welche uns zu wünschen veranlassen, daß wir eine genaue Kenntniß von denselben hätten. — So hängt alles in dem System der Natur nothwendig unter einander zusammen, daß jede Entdeckung mit Umständen vergesellschaftet ist, von denen wir vorher nicht benachrichtigt waren, und die den Wunsch zu vollkommenern Entdeckungen in uns erregen. Und wenn auch je diese Entdeckungen vollkommen werden sollten, so können wir dennoch versichert seyn, daß unsere Wißbegierde nie befriedigt, sondern eher vermehrt werden wird.

Je grösser der Lichtkreis ist, desto mehr ausgebreitet sind die Gränzen der Finsterniß, welche denselben umgiebt. Allein es bleibt demohngeachtet wahr, daß es uns um so angenehmer seyn muß, je weiter sich der Schein eines Lichtes verbreitet; denn hierdurch werden wir in den Stand gesetzt, eine desto grössere Reihe von Gegenständen auf eine befriedigende Art zu betrachten. Mit der Zeit werden sich die Gränzen des Lichtes noch weiter verbreiten, und die Unendlichkeit der göttlichen Natur und der Werke unsers erhabenen Schöpfers verspricht uns einen unendlichen Fortgang in unsern Untersuchungen;

gen; eine in der That erhabene und herrliche Aussicht! Die Werke der grösten und, in Ansehung des Erfolgs ihrer Bemühungen, der glücklichsten Weltweisen nennen wir mit Recht unvollendete Gebäude, und wir beklagen ihre Unvollkommenheit. Wünschte Hales nicht, daß seine Wißbegierde in Ansehung der Luft befriedigt seyn möchte? Löste sich wohl Newton alle das Licht betreffende Aufgaben auf?

Ich lege indeß hier sehr gern das Bekenntniß ab, daß mich mehrere Versuche, (welche ich, wie auch meine aufmerksamen Leser finden werden, gern angestellt haben möchte) wahrscheinlich in der Untersuchung verschiedener Gegenstände weiter gebracht haben würden. Allein da ich genug Stoff zu einen Bande gesammelt hatte, und da ich, um mich dieses Ausdrucks zu bedienen, eine neue Periode meines Lebens anfange, so nahm ich mir vor, hier meine physische Laufbahn zu unterbrechen, bevor ich sie aufs neue eröfnete. Ueberhaupt war es nie, ich mochte ein Werk herausgeben, wenn ich wollte, meine Absicht, meinem Leser irgend eine Entdeckung, selbst die nicht, von der ich ihm nur eine unvollkommne Nachricht mittheilen konnte, vorzuenthalten. Ich habe daher alles niedergeschrieben, was ich nur selbst über den behandelten Gegenstand wußte, und meine Leser sind hierdurch in den Stand gesetzt worden, sich selbst, in aller Rücksicht, in welcher ich ihren Erwartungen nicht entsprochen habe, zu befriedigen. Indeß bin ich überzeugt, daß ein Jeder bey Betrachtung der von mir bekannt gemachten Erfahrungen eingestehen wird, daß uns durch dieselben viel neue und Vortheile versprechende Felder von Untersuchungen geöfnet worden sind. Ich danke der Vorsehung, daß ich mich jetzt in einer Lage be-

finde, welche meinen Fortgang auf der einmal betretenen Laufbahn vollkommen begünstigt.

Ich habe in diesem Bande, da es der Raum verstattete, die Abhandlung über den Schlag zur Seite aus den philosophischen Transactionen auf das Jahr 1760 wieder abdrucken lassen, damit meine Leser alles, was ich über physische Gegenstände geschrieben habe, in den beyden Bänden dieses Werks, den drey Bänden über die verschiedenen Luftgattungen und meiner Geschichte der Elektricität beysammen antreffen möchten. — In den philosophischen Transaktionen befinden sich nur noch wenige Abhandlungen von mir, welche allgemeine Resultate der Versuche enthalten, von welchen ich in diesem Werke genaue Nachrichten mitgetheilt habe.

Neulich hab' ich einen Brief an Herrn Kirwan geschrieben, den dieser Gelehrte zugleich mit Herr Schne's Abhandlung über die Luft und das Feuer hat abdrucken lassen *); allein ich habe eben keine besondern Beobachtungen darin bekannt gemacht, und die, welche er enthält, findet man grösstentheils auch in diesem Bande, das Urtheil, das ich über die schlagende Kraft des Platzgoldes gefällt habe, ausgenommen. Ich habe nämlich schon lange die Meinung gehegt, daß diese Kraft daher entstehe, daß eine grosse Menge laugensalzige Luft in Freyheit gesetzt werde; mit Versuchen hab' ich diese Meinung zwar nicht bestätigt, aber ich finde, daß man nur wenig Zweifel wider dieselbe machen kann. —

Die

*) Herr Professor Joh. Gottfr. Bernhardi in Wittenberg hat neulich im Crusius'schen Verlag in Leipzig eine neue deutsche Ausgabe der angeführten Scheelischen Abhandlung besorgt, und die der englischen Uebersetzung dieses Buchs beygedruckten Bemerkungen der Herren Priestley und Kirwan gehörigen Orts eingeschaltet; der Uebers.

Digitized by Google

Die Methode, die ich bey Ausarbeitung dieses Bandes befolgt habe, weicht von der, welche ehedem von mir beobachtet worden ist, gar nicht ab, oder, mit andern Worten, es ist die analytische und historische, doch hab' ich alle Weitläuftigkeiten so viel, als möglich vermieden. Umständliche Erzählungen vieler Versuche sind denen, die nur auf die allgemeinen Resultate sehen, immer verdrüßlich und unangenehm, indeß sie für diejenigen, welche die Untersuchungen selbst fortsetzen wollen, unumgänglich nothwendig sind; denn ich selbst sehe mich genöthigt, wenn ich irgend eine schon angestellte Untersuchung überdenke, oder aufs neue vorzunehmen gesonnen bin, auf alle von mir ehedem angemerkte Umstände Rücksicht zu nehmen, und ich machte daher den Schluß, daß sie für andere von den nämlichen Nutzen seyn werden. Mein Wunsch ist nicht nur, den allgemeinen Erwartungen derer, die bey Lesung physischer Schriften ein Vergnügen empfinden, zu entsprechen, sondern auch denen Beystand zu leisten, die in der Folge selbst Versuche anstellen wollen. Jene mögen daher nur die Folgerungen durchsehen, die umständliche Beschreibung des Verlaufs der Versuche aber überschlagen.

Da ich die Erzählung von meinen Versuchen immer sehr bald abdrucken ließ, und mit der Bekanntmachung derselben nur so lange wartete, bis der gesammelte Stoff zur Ausfüllung eines Bandes hinreichte, (ein Verfahren, welches mich eben nicht gereuet) so konnt' es nicht anders kommen, als daß ich theils die Untersuchung mancher Gegenstände, die eine fortgesetzte Arbeit verlangten, in der Folge vervollkommte, theils einige Erfahrungen verbesserte. Da nun aber diejenigen, welche

jetzt so wohl die drey ersten Bände über die Luftarten, als auch beyde Bände dieses Werks von Anfang an lesen wollen, gern von diesen Vervollkommungen und Verbesserungen unterrichtet zu seyn, und die Erläuterungen, welche die zuerst beschriebenen Arbeiten von den letztern erhalten haben, zu kennen wünschen werden; so hielt ich es für vortheilhaft, das ganze Werk über die Luft vom Anfang an noch einmal durchzugehen, und über die Stellen, über welche ich jetzt mehr Licht, als zu der Zeit, da ich sie niederschrieb, zu verbreiten geschickt war, Anmerkungen zu machen, und dieselben in ein und dreysigsten Abschnitte dieses Bandes meinen Lesern mitzutheilen. Sie beziehen sich vorzüglich auf den ersten Band des Werkes über die Luft; ich zweifle aber keinesweges, daß ich entweder selbst, oder andere Naturforscher in der Folge geschickt seyn werden, eben so viel Licht über die unvollkommenen Beobachtungen der letztern Bände zu verbreiten.

Da die einzelnen Bände dieses Werks zu verschiedenen Zeiten herausgegeben worden sind, so war es nicht wohl möglich, daß die Anordnung des Ganzen, als eines Werks, regelmäßig seyn konnte, weil ich einige Entdeckungen, die in einen ordentlichen System hätten zuerst angeführt werden sollen, später, als verschiedene andere, gemacht habe, und weil viel Versuche, die ihrer Natur nach mit einander verbunden seyn sollten, zu verschiedenen Zeiten angestellt, und also auch an verschiedenen Orten aufgezeichnet worden sind. Um also diesen Fehler meines Werks zu verbessern, unternahm ich es, weil ein auf gewöhnliche Art abgefaßtes Register hierzu nicht hinreichend ist, ein methodisch geordnetes Verzeichniß, oder eine allgemeine Uebersicht der wich-

wichtigsten Erfahrungen abzufassen, (eine Arbeit, zu welcher ich in der That von meinen Freunden oft aufgefordert worden war), und zugleich auf die jenigen Theile des Werks selbst zu verweisen, in welchen dieselben weitläuftig beschrieben worden sind. Ich habe daher den zwey und dreysigsten Abschnitt diesem Verzeichniß gewidmet, und ich bekenne, daß ich bey der Ausarbeitung desselben mich zwar der Kürze beflissen, aber demohngeachtet alle mögliche Sorgfalt angewendet habe; denn ich habe die allgemeinen Resultate angeführt, in Ansehung der umständlichen Erzählung der Verfahrungsarten aber auf das Werk selbst verwiesen. Einige wenige Umstände sind indeß, wenn sie mit gleichen Recht unter zwey verschiedene Kapitel gehörten und hinlänglich wichtig waren, wiederhohlt worden. — Solch eine allgemeine Uebersicht, wie die von mir ausgearbeitete, wird besonders den Nutzen haben, daß man die vorzüglichsten Mängel, mit denen unsere Kenntnisse über die Luft noch verbunden sind, wahrnehmen kann, allein sie wird auch zugleich denen, welche in der Folge Versuche anstellen wollen, zur Richtschnur dienen. —

Ich kann diese Vorrede nicht schliessen, ohne mein Vergnügen darüber bezeugt zu haben, daß der Fortgang der Naturwissenschaft durch die Mühseligkeiten des Krieges, in welchen unglücklicher Weise ein grosser theil Europa's verwickelt ist, nicht sehr aufgehalten zu werden scheint, ohngeachtet der Briefwechsel der Naturforscher in entfernte Theile der Welt dadurch unterbrochen ist, und man sich die Schriften der Ausländer nur mit Mühe anschaffen kann (ein Umstand, der wichtig genug ist, den Gelehr-

lehrten zu Wünschen um die Wiederkehr des Friedens zu veranlassen).

Der Hauptgegenstand dieses Bandes ist von vielen Ausländern so wohl, als von englischen Naturforschern mit grossem Eifer bearbeitet worden, und, weil der Charakter, welchen Virgil, der Fama beylegt, vires aquirit eundo (welche Worte ich zum Motto dieses Bandes gewählt habe), mit noch mehreren Rechte von der Naturwissenschaft gilt, so kann man sich mit der Erwartung schmeicheln, daß die Entdeckungen von höchst nützlicher Art einen sehr geschwinden Fortgang haben werden.

Ich kann nicht umhin, hier noch den Wunsch zu äussern, daß mit der Wiederherstellung des Friedens (und glücklicher Weise, ist kein Staat vermögend genug, immerwährende Kriege zu unterhalten), die Aufhebung aller Hindernisse des Fortgangs der Wissenschaften, die mit allen Staaten in einen gleich freundschaftlichen Vernehmen stehen, verbunden seyn möge. Abgaben auf die Einfuhr der Bücher und andere zur Gelehrsamkeit gehörige Sachen sind in der That eben so unpolitisch, als illiberal, und man muß daher sehr ernstlich wünschen, daß die streitenden Mächte sich unter einander vergleichen, und dieses Hinderniß des Fortgangs der Wissenschaften aus dem Wege räumen möchten. Es giebt Staatsmänner, die aufgeklärt genug sind, um einzusehen, daß die Naturwissenschaft, dieser Befreyung wegen, die Staaten hinlänglich schadlos hält. — Birmingham, am 24. Lenz, 1781.

Inhalt.

Digitized by Google

Inhalt.

Einleitung, Seite 1

Erster Abschnitt. Ueber das Wachsen des Weidereichs in verschiednen Luftarten, 3

Zweyter Abschnitt. Ueber die Reinigung der Luft durch Pflanzen, und über den Einfluß des Lichts auf diese Wirkung, 15

Dritter Abschnitt. Mehrere Beobachtungen über das grüne pflanzenartige Wesen, mit dem verschiedene in dem vorhergehenden Bande beschriebene Versuche angestellt worden sind, 28

Vierter Abschnitt. Ueber die Erzeugung der grünen Materie und der reinen Luft im Wasser, durch Hülfe verschiedener vegetabilischen Substanzen, 35

Fünfter Abschnitt. Ueber die Erzeugung der Luft vermittelst grüner Materie aus thierischen Substanzen, 45

Sechster Abschnitt. Ueber die Luft, welche die im Wasser faulenden Substanzen hervorbringen, 54

Siebenter Abschnitt. Ueber die durch verschiedene in Queckſilber faulende Substanzen hervorgebrachte Luft, 63

Achter Abschnitt. Ueber die Erzeugung der zündbaren Luft aus einem mit Wasser aus Eisenfeilspänen und Schwefel bereitetem Teige, 68

Neun-

Digitized by Google

Neunter Abschnitt. Ueber die Luft, die, wie man dafür hält, aus den Schweislöchern der Haut hervorkommt, und über die Wirkungen der Ausdünstung des Körpers, S. 81

Zehnter Abschnitt. Beobachtungen über das Athemholen, welche auf die Erklärung des Ursprungs der festen Luft, die man in der ein- und ausgeathmeten entdeckt, abzwecken, 88

Eilfter Abschnitt. Beobachtungen über die Fäulniß, welche auf die Erklärung des Ursprungs der festen Luft, die sich bey derselben zeigt, abzwecken, 97

Zwölfter Abschnitt. Ueber die vermittelst der nämlichen Verfahrungsarten in verschiedenen Luftarten bewirkten Veränderungen, 104

Dreyzehnter Abschnitt. Ueber das Athemholen der Fische, 110

Vierzehnter Abschnitt. Ueber die Hervorbringung und Beschaffenheit der dephlogistisirten Luft, 115

Funfzehnter Abschnitt. Ueber das Einathmen der dephlogistisirten Luft, 126

Sechszehnter Abschnitt. Beobachtungen über die feste Luft, 133

Siebzehnter Abschnitt. Ueber den Zustand der Luft im Wasser, 135

Achtzehnter Abschnitt. Beobachtungen über die Beschaffenheit der Salpeterluft, 139

1) Ueber das in der Zusammensetzung der Salpeterluft befindliche Wasser, 139

2) Ueber die Salpeterluft, die zuerst entwickelt wird, nebst Untersuchung, ob diese von der später aus der nämlichen Masse erzeugten verschieden sey? 140

3) Ueber

3) Ueber die Veränderungen, die man bey der aus Eisen erzeugten Salpeterluft bemerkt, S. 141
4) Ueber die Veränderung der Farbe der Feuchtigkeiten, mit welchen die Salpeterluft umgeben ist, 142
5) Erweis, daß die mit Wasser umgebene Salpeterluft keine Veränderung erleidet, wenn man sie der Hitze in einem Sandbade aussetzt, 143
6) Ueber die in der Salpeterluft, durch das sehr lange Aufbewahren derselben im Wasser, entstandene Veränderung, 144

Neunzehnter Abschnitt. Ueber die Vermischung der Salpeterluft mit der gemeinen, 146

Zwanzigster Abschnitt. Ueber die Erzeugung einer Salpeterluft, in welcher eine Kerze brennt, 156

Ein und zwanzigster Abschnitt. Von der Beschaffenheit der dephlogistisirten Salpeterluft, 165

Zwey und zwanzigster Abschnitt. Ueber die Erzeugung der entzündlichen Luft aus der laugenartigen vermittelst des elektrischen Funkens, 177

Drey und zwanzigster Abschnitt. Versuche, welche die grosse Flüchtigkeit des Quecksilbers erweisen, 182

Vier und zwanzigster Abschnitt. Ueber die Gegenwart der Salpetersäure in den Metallkalken, 189

Fünf und zwanzigster Abschnitt. Ueber die Mischung der Vitriol- und Salpetersäuren, 198

Sechs und zwanzigster Abschnitt. Ueber die Meersalzsäure, und die nach ihr bewannte Luftart, 204

Sieben und zwanzigster Abschnitt. Untersuchung der Seitenexplosion, und der dem elektrischen Kreise bey der Entladung mitgetheilten Elektricität, 210

Acht

Acht und zwanzigster Abschnitt. Vermischte elektrische Versuche, S. 232

1) Versuche über das Zerbrechen gläserner Zylinder vermittelst elektrischer Explosionen, 232

2) Beobachtungen über die fälschlich behauptete nicht ableitende Kraft des Wassers und Queckſilbers in Gestalt von Dämpfen, 236

Neun und zwanzigster Abschnitt. Vom Schalle in verschiedenen Luftarten, 239

Dreyßigster Abschnitt. Vermischte Versuche, 242

1) Beobachtungen über die Vermischung des Kalkwassers mit einer Auflösung des Eisens in Salpeterſäure, 242

2) Beobachtungen über ein ohne Vermuthung entstandenes flüchtiges Laugensalz, 244

3) Von der durch faulende Substanzen nicht merkbar verdorbenen Luft 247

Ein und dreyßigster Abschnitt. Anmerkungen, 249

1) Anmerkungen über den ersten Band, 249

2) Anmerkungen über den zweyten Band, 259

3) Anmerkungen über den dritten Band, 260

4) Anmerkungen über den ersten Band dieses Werks, 263

Zwey und dreyßigster Abschnitt. Kurze Uebersicht der in diesem und den vier vorhergehenden Bänden dieses Werks angeführten merkwürdigsten Erfahrungen, 264

Erster Theil. Erfahrungen über die gemeine Luft, 264

Zweyter Theil. Erfahrungen über die dephlogistisirte Luft, 266

Dritter Theil. Erfahrungen über die phlogistisirte Luft, 269

Vierter Theil. Erfahrungen über die feste Luft, 269

Digitized by Google

Fünfter Theil. Erfahrungen über die entzündbare Luft, S. 273
Sechster Theil. Erfahrungen über die Salpeterluft, 277
Erfahrungen über die dephlogistisirte Salpeterluft, 282
Siebenter Theil. Erfahrungen über die meersalzsaure Luft, 283
Achter Theil. Erfahrungen über die vitriolsaure Luft, 284
Neunter Theil. Erfahrungen über die flußspathsaure Luft, 286
Zehnter Theil. Erfahrungen über die laugenartige Luft, 287
Eilfter Theil. Erfahrungen über die Salpetersäure, 288
Zwölfter Theil. Erfahrungen über die Meersalzsäure, 292
Dreyzehnter Theil. Vermischte die Säuren betreffende Erfahrungen, 293
Vierzehnter Theil. Verschiedene die Luft betreffende Erfahrungen, 294
Funfzehnter Theil. Erfahrungen über das Queckſilber, 295
Sechszehnter Theil. Erfahrungen über die Elektricität, 297
Siebzehnter Theil. Erfahrungen, welche die Wirkungen einer lange unterhaltenen Hitze betreffen, 298
Achtzehnter Theil. Erfahrungen welche mineralische Substanzen betreffen, 298
Neunzehnter Theil. Verschiedene das Pflanzenreich betreffende Erfahrungen, 299
Zwanzigster Theil. Verschiedene die thierische Oekonomie betreffende Erfahrungen, 301
Ein und zwanzigster Theil. Vermischte Erfahrungen, 301

Drey und dreyßigster Abschnitt. Versuche und Beobachtungen, welche erst nach dem Abdrucke der vorhergehenden Abschnitte gemacht worden sind, S. 303

§. 1. Ueber das Athmen der dephlogistisirten Luft, 303
§. 2. Von der Menge dephlogistisirter Luft, die man aus dem Salpeter erhalten kann, 304
§. 3. Ueber die dephlogistisirte Salpeterluft, 306
§. 4. Von der Auflösung des Kupfers in flüchtigem Laugensalze, in Rücksicht auf ihr Verhalten in der Wärme, 308
§. 5. Beobachtungen über das Vermögen der verschiedenen Luftarten, Hitze anzunehmen, 309

Anhang, 313

1. Auszug aus einem Briefe (von 25sten Herbstmonds 1772) des Herrn Arden, Lehrers der Naturwissenschaft, 313
2. Anmerkungen über einige Stellen dieses Bandes (aus einem Briefe des Herrn Bewly), 317
3. Einige eben diesen Band betreffende Beobachtungen. (Mitgetheilt von Herrn Watt), 322
4. Herrn Doktor W. Witherin's Beschreibung einer neuen Methode, das Wasser mit fester Luft anzuschwängern. Nebst einer Kupfertafel, 323
5. Herrn Johann Warltire's, Lehrers der Naturwissenschaft, Sendschreiben über das Abbrennen der zündbaren Luft in verschlossenen Gefässen 329

Register über beyde Theile, 347

Einlei-

Einleitung.

Ich habe, wie man weiß, in den Einleitungen zu jedem der vorhergehenden Bände meines Werks über die Luft und ihre verschiedenen Gattungen die von mir zu den Versuchen angewendete Geräthschaft genau beschrieben, und zugleich von den Verbesserungen in der Art, Untersuchungen anzustellen, Nachricht gegeben, eine neue Einleitung zu diesem Bande scheint so nach eben nicht nothwendig zu seyn, zumal da ich seit der Zeit, als ich den ersten Band dieses Werks herausgab, nur wenig Bemerkungen von dieser Art gemacht habe. Indeß kann ich doch nicht umhin, daß irdene Gefäß, worin ich viel Versuche über das Wachsen der Pflanzen in verschiedenen Luftarten angestellt habe, von welchen ich in diesem Bande Rechenschaft gebe, hier kurz zu beschreiben, und zu gleicher Zeit meine Leser auf die erste Figur zu verweisen.

Dieses Gefäß hat am obersten Theile ungefähr achtzehn Zoll im Durchmesser, und eben so tief ist es auch. Es stand offen im Garten und rund um dasselbe herum waren verschiedene Stäbe perpendikulär in die Erde gestekt, an welche ich gläserne mit Wasser gefüllte Zylinder umgekehrt, so daß ihre Oefnungen in das Wasser des irdenen Gefässes reichten, mit Bindfaden gebunden hatte. In jedes gläserne Gefäß that ich hierauf eine besondere Luftart, und brachte, nachdem ich das Wasser hatte herausfliessen lassen, verschiedene Pflanzen hinein, deren oberste Theile und Blätter ich der Wirkung der Luftarten aussetzen wollte; die Wurzeln aber, oder die Stengel erhielt ich vermittelst einer Unterlage immer in einer gewissen Höhe im irdenen Gefässe, weil ich die Bemerkung gemacht hatte, daß eine solche Vorrichtung nothwendig war. — Bey einigen Fällen wird man auch finden, daß der oberste Theil der Pflanze in einen Gefäß, die Wurzel aber, oder der Stengel in einem andern stand; eine Einrichtung die eben nicht viel Schwierigkeiten machte.

Die

Die zweyte Figur stellt das Werkzeug dar, vermittelst dessen ich mich von der Kraft verschiedener Luftarten, die Hitze fortzupflanzen, zu überzeugen bemüht war. Es besteht aus einen gläsernen kugelförmigen und an beyden Enden ofnen Gefäß, so daß ich leicht einen Wärmemesser in die Mitten desselben bringen, und diesen dann rund herum mit irgend einer Luftart, die ich in die vorher mit Queckſilber gefüllte Kugel that, umgeben konnte. Das Verfahren, dessen ich mich bey der Unternehmung dieser Versuche bediente, hab' ich im fünften Paragraph des drey und dreyſigſten Abſchnitts S. 309. hinlänglich beschrieben.

In Rückſicht auf das Verfahren, die Unterſuchungen ſelbſt anzuſtellen, hab' ich zwar verſchiedene Verbeſſerungen gemacht, aber ſie dünken mir nicht wichtig genug zu ſeyn, daß ſie beſonders beſchrieben zu werden verdienten. Wenn ich in der Folge noch einige fernere Abänderungen in Anſehung dieſes Gegenſtandes machen ſollte, ſo werd ich vielleicht eine den neueſten Verbeſſerungen, die ich zu machen geſchickt bin, angemeſſene Beſchreibung und Abzeichnung bey einer andern Gelegenheit herausgeben.

Ich will hier noch, weil mit dieſer Ort der bequemſte zu ſeyn dünkt, die Anmerkung beybringen, daß ich bey der Unterſuchung der Reinigkeit der zum Athemholen ſchicklichen Luft einen gleichen Theil Salpeterluft, oder, wenn jene höchſtdephlogiſtiſirt iſt, zwey Theile Salpeterluft, (wie ich in dieſem Bande immer ausdrücklich erinnert habe), damit vereinige, und dann die Miſchung in eine Röhre, die in gewiſſe Grade abgetheilt iſt, übergehen laſſe. Eine kleinere Nummer, in Rückſicht auf das Reſultat, iſt folglich immer ein Merkmal einer gröſſern Reinigkeit. — Um dieſe Nummer mit ſo wenig Worten, als möglich, auszudrücken, hab' ich in dieſem Bande immer geſagt, der Gradmeſſer, oder die Prüfungsmaſchine zeigte, u. ſ. w. Z. B. wenn ich, zwey gleiche Theile gemeine und Salpeterluft mit einander vermiſche, und dann bemerke, daß dieſe Menge ein ganzes Maas und noch zwey Zehntheile deſſelben beträgt, ſo ſag' ich, der Gradmeſſer zeigte 1. 2.

Digitized by Google

Priestley's
Beobachtungen
über
verschiedene Theile
der Naturlehre.

Fünfter Theil.

Digitized by Google

Digitized by Google

Erſter Abſchnitt.

Ueber das Wachſen des Weiderichs in verſchiednen Luftarten.

In einem andern Orte *) hab ich die Bemerkung bekannt gemacht, daß der Weiderich (epilobium hirſutum L.) ſo wohl in entzündlicher als in gemeiner Luft, ſehr gut wachſe, und daß dieſe Pflanze von beyden Arten eben ſo, wie von der Salpeterluft, eine beträchtliche Menge einſauge. Eine Beobachtung, die in der That zu einfach iſt, als daß ſie irrig ſeyn könnte, wofern man nicht annehmen will, daß das Waſſer die Luft eingeſaugt habe, welches doch ſonſt, ſo viel ich weis, dieſe Feuchtigkeit in ähnlichen Fällen nie thut. Indeß, als ich im verfloſſenen Jahre, zur Sommerszeit, die Verſuche über das Wachſen dieſer Pflanze wiederholte, war mir dennoch kein Beyſpiel von der Einſaugung der gemeinen Luft bekannt, ich hatte aber einige ganz beſondere Unterſuchungen über die Einſaugung der entzündlichen Luft jener Pflanze aufs neue angeſtellt, die mich überführten, daß ſie in dieſer Gasart ſehr gut fortwachſe, und von derſelben, wenn ich mich dieſes Ausdrucks bedienen darf, gleichſam mit viel Begierde genährt werde. Dieſer Prozeß endigte ſich damit, daß das, was von entzündlicher Luft zurückblieb, ſich in phlogiſtiſirte, und manchmal in eine Art von Luft, die ſo gut, als gemeine, oder eher noch beſſer iſt, verwandelte, ſo daß es der entzündliche Stof der Luft ſeyn muß, den die Pflanze in ſich nimmt, zu ihrer Nahrung ohne Zweifel anwendet, und in ihre Subſtanz verwandelt.

*) S. den erſten Band dieſes Werkes, S. 246. ff. nach der deutſchen Ueberſetzung.

Einige andre Pflanzen, z. B. die Wallwurzel, wachsen, nach meiner Beobachtung, ebenfalls sehr gut in entzündlicher Luft, und bringen in ihr eine ähnliche Wirkung hervor, wenn gleich, wie ich in meinem ersten über die Luft bekannt gemachten Werke, und seitdem noch bey andern Gelegenheiten angemerkt habe, die Münze in dieser nicht so gut, als in gemeiner Luft, treibt, ja diese Pflanze vielmehr mit der Zeit darinn abstirbt.

Ich habe, wie mich dünkt, hier eine bequeme Gelegenheit, die Anmerkung zu machen, daß der Weiderich an sumpfigten Orten, welche einen Ueberfluß an entzündlicher Luft haben, am besten wächst. Die Pflanzen, die ich zu meinen Versuchen wählte, wuchsen auf einem Felde, in und neben einem kleinen Wasser, aus dem, wenn ich mit einem Stabe hinein stieß, eine grosse Menge entzündlicher Luft herausfuhr, so daß ich, ohne den Platz zu verändern, zu jeder Zeit eine grosse Flasche voll sammeln konnte; auch entbanden sich sehr oft von selbst aus dem Schlamme des Bodens Luftblasen. — Die Natur hat dazu wol nicht ohne Ursache sowohl diese schädliche Luftart zur Nahrung solcher Pflanzen, die besser an Orten wachsen, wo sie sich in Ueberfluß befindet, und überhaupt auch diese Pflanze sowohl selbst zur Reinigung des Dunstkreises geschickt gemacht.

Die Thatsachen, aus denen diese Sätze gefolgert sind, sowohl, als einige fernere Beobachtungen über diesen Gegenstand, will ich jetzt anführen, es scheint mir aber nothwendig zu seyn, daß ich bey der Erzählung derselben die Monate und die Tage, an welchen die Versuche angestellt worden sind, nenne, weil die Jahrszeit mit dem Zustand der Pflanzen, und wahrschein-

scheinlich mit dem Vermögen derselben, in die Luft zu wirken, in einem gewissen Verhältniß steht.

Am 26. Wonnemonds 1779. setzte ich ein Gefäß, das ungefähr mit zwanzig Unzenmaaß Luft angefüllt war, über eine im Wasser wachsende Weiderichpflanze, und am ersten Sommermonds bemerkte ich, daß die Luft, in Ansehung ihrer Menge, etwas vermindert, oder in Rücksicht ihrer Eigenschaften, verändert worden war; denn als ich sie mit Salpeterluft untersuchte, zeigte der Gradmesser 1. 33. an, das ist, wenn ich ein Maaß Salpeterluft mit einem Maaße von dieser Luft vermischte, so nahmen beyde Arten den Raum von 1. 33. Maaßen ein. Die Pflanze fuhr indeß immer zu wachsen fort, und am 5. Sommermonds stellte ich eine neue Untersuchung an, der Gradmesser zeigte jetzt die Zahlen 1. 3. bey der Untersuchung der gemeinen Luft aber, zu eben dieser Zeit, 1. 26. (Diesen geringen Grad von Verderbniß schrieb ich einigen schwarzen Blättern zu, welche sich um diese Zeit an der Pflanze zeigten.) Am 8. des nämlichen Monats bemerkte ich bey der Untersuchung die Zahlen 1. 36. und am 15ten 1. 4. und dennoch hatte es nicht das Ansehen, daß jetzt mehr Luft als vorher eingesaugt worden sey. Diese Beobachtung dünkte mir sehr sonderbar zu seyn, da ich im vorhergehenden Sommer bey aller angewendeten Sorgfalt, immer bemerkt hatte, daß diese Pflanzen die gemeine Luft verderbten, und sie, wenn sie nicht noch mehr davon einsaugten, doch wenigstens um den vierten Theil verminderten.

Was die entzündliche Luft betrifft, so waren die Resultate theils mit den ehedem gemachten Beobachtungen übereinstimmend, theils auch unter sich einander gleich. Im vorhergehenden Jahre hatte ich aber

nicht hinlängliche Gelegenheit gehabt, diese Versuche so weit, als ich wünschte, fortzusezen, so daß ich den Zustand, in welchem die Pflanzen die Luft endlich verlassen würden, nicht bestimmen konnte, ich fuhr daher jezt, da ich Muße genug hatte, meiner Neugierde in dieser Rücksicht Genüge zu thun, in der unterbrochenen Beschäftigung fort.

Am 18. Wonnemonds brachte ich eine dieser Pflanzen, die im Wasser wuchs, unter ein mit guter entzündlicher Luft angefülltes Gefäß, und am darauf folgenden 3. Sommermonds bemerkte ich, daß diese Gasart ungefähr um den dritten Theil vermindert worden war, und bey der Untersuchung ergab sich, daß sie den Namen einer nur wenig zündbaren Luft verdiente. (Diese Pflanze hatte nicht Raum genug, sich auszubreiten, und dennoch blieb sie sehr grün und frisch.) Am 31. des nämlichen Monats war nur noch der dritte Theil von der Luft im Gefäße übrig, und dieser war dennoch wenig entzündbar. — Ein oder der andere Zufall mochte vielleicht Ursache gewesen seyn, daß die Pflanze nach Verlauf einer Woche abstarb, nach welcher Zeit die Luft sich zu vermindern nachgelassen hatte.

Ich brachte hierauf eine neue Pflanze in die noch rückständige Luft, und diese war am 5. Sommermonds noch um den dritten Theil vermindert worden, auch konte ich jezt keine der Entzündung fähigen Theilchen mehr in derselben bemerken. Als ich sie mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft untersuchte, zeigte der Gradmesser die Zahlen 1 6. die vorher entzündliche Luft war also jetzt guten Theils dephlogistisirt, und das Wachsen dieser Pflanze in dieser Luftart hat also, im Ganzen genommen, eben die Wirkung gegen dieselbe geäussert, welche das Schütteln im Wasser verursacht ha-

haben würde; die Luft war nämlich dadurch vermindert, ihrer entzündlichen Eigenschaft beraubt, und einigermaßen zum Athemholen geschickt gemacht worden.

Mit der jetzt angeführten Beobachtung stimmt eine andre völlig überein. Am 9. Sommermonds untersuchte ich eine Menge von entzündlicher Luft, in welcher eine frische Weiderichpflanze seit dem 26. Wonnemonds gestanden hatte. Ich bemerkte hierbey, daß nicht mehr, als ungefähr die Hälfte eingesaugt worden war, und ein Theil des Ueberbleibsels entzündete sich gleich einer Vermischung von gemeiner und zündbarer Luft, mit einem Krachen; bey der Untersuchung mit der Salpeterluft zeigte der Gradmesser die Zahlen 1. 43. welches der Zustand der Luft ist, worinn ein Licht gerade verlöscht. Am 15. Sommermonds bemerkte ich, daß sich eine andere Menge dieser Luft, worinn eine Weiderichpflanze von der nämlichen Zeit an gegrünet hatte, auf dieselbe Art entzündete, und daß der Gradmesser die Zahlen 1. 44. zeigte, obgleich die Luft nur ungefähr um die Hälfte vermindert worden war.

Eine andere Menge von der nämlichen Art zündbarer Luft, in der eine Weiderichpflanze eine gleich lange Zeit gestanden hatte, war bis auf den sechsten Theil ihrer ursprünglichen Menge vermindert worden. Sie entzündete sich, eben so, wie eine Vermischung von gemeiner und entzündlicher Luft, plötzlich mit einem Geräusch, und der Gradmesser zeigte die Zahlen 1. 53. Diese Untersuchung stellte ich am neunten Wonnemonds an; am 15. desselben war sie aber noch mehr vermindert worden, sie enthielt jetzt keine der Entzündung fähigen Theile, der Grad der Reinigkeit war aber genau der nämliche; denn der Gradmesser zeigte 1. 54.

Bey allen von mir mit dieser Luftart angestellten Versuchen war die Menge der eingesaugten Luft sehr verschieden; ein Erfolg, der wahrscheinlich von dem mehr, oder minder gesunden Zustande der Pflanze, von ihrer Grösse, im Verhältniß gegen den Raum des Gefäßes, und von andern Nebendingen abhieng.

Am 24sten Wonnemonds setzte ich eine dieser Pflanzen, die in Wasser wuchs, unter ein mit entzündlicher Luft angefülltes Gefäß, die ich aus dem Sumpfe, in dessen Nähe ich die Pflanze ausgegraben, gesammlet hatte, und am 9. Sommermonds fand ich die Luft so weit vermindert, daß nur wenig mehr, als der siebente Theil der ursprünglichen Menge noch übrig war. Vermittelst der Salpeterluft wurde dieses Ueberbleibsel nicht verändert, ein Licht löschte darinn aus, und es war folglich blos phlogistisirte Luft.

Den 15. Sommermonds machte ich die Bemerkung, daß eine andere Menge von der nämlichen entzündlichen Luftart, in welcher eine Weiderichpflanze von demselben Zeitpunkt an gestanden hatte, fast nicht so sehr vermindert worden war; denn das Uberbleibsel betrug ohngefähr den dritten Theil der ursprünglichen Menge, es war aber zum Theil entzündlich und brennte in einem weiten Gefäße mit einer sehr schwachen blauen Flamme. Bey der Prüfung mit dem Grademesser, bemerkte ich die Zahlen 1. 62.

Ein Merkmal des guten und frischen Zustandes der in entzündlicher Luft wachsenden Pflanzen war die lebhafte grüne Farbe der Blätter, die sich in der Luft selbst befanden, sowohl, als auch derer, die unter dem Wasser waren, und der lange Zeitraum, während dem sie, unter den angeführten Umständen, diese Beschaffen-

fenheit behielten; da gegentheils, überhaupt genommen, die unter dem Wasser befindlichen Blätter bald ihre Farbe verloren und abstarben, wann der oberste Theil der Pflanze in gemeiner Luft stand. An jenen Pflanzen blieben übrigens die Blätter nicht nur grün, sondern sie waren auch immer mit Luftblasen beladen, die sich beständig absonderten, in das Gefäß übergiengen, und andern, die sich aufs neue an die Blätter ansetzten, Platz machten. Diese Blasen bestanden, wie ich glaubte, aus der Luft, die sich in dem gläsernen Gefäß befand, und die, ohne vorher zersetzt, oder auf eine andere Art verändert worden zu seyn, in die Pflanzen übergegangen war, ihr brennbares Wesen aber zur Nahrung derselben zurückgelassen hatte. — Ich war darauf bedacht, eine Menge dieser Blasen zu sammlen, bevor sie sich mit der entzündlichen Luft in dem obersten Theile des Gefäßes vermischten und diese verdünnten, ich konnte aber nicht zu diesem Endzweck gelangen. Indeß zweifelte ich keinesweges, und man kann dies auch leicht aus der Beschaffenheit schließen, welche ich den angeführten Versuchen zufolge, an der zurückgebliebenen Luft bemerkte, daß sie sich just so, wie dephlogistisirte Luft verhalten haben würde.

So richtig mir aber auch diese Folgerung zu seyn schien, so war es dem ohngeachtet noch zweifelhaft, ob diese Blasen aus der Luft, die vorher von den Blättern eingeschluckt worden und in die Substanz der Pflanze selbst übergegangen war, bestanden, oder ob sie vielmehr ihre Entstehung der dem Wasser, mit welchem diese Blätter in einer unmittelbaren Verbindung standen, beygemischten Luft verdankten? Einige Versuche machten in der That die leztere Meynung sehr wahrscheinlich, allein die folgenden Erfahrungen entschieden zum Vortheil der andern.

Ich setzte den Stengel einer Weiderichpflanze in ein großes umgekehrtes und mit Wasser angefülltes Gefäß, den obersten Theil desselben aber brachte ich in ein Gefäß mit entzündlicher Luft, es sammelte sich unter diesen Umständen eine kleine Menge Luft, die augenscheinlich besser als gemeine war, und, nach meiner Bemerkung, aus dem ganzen äußerlichen Theile des Stengels, und vorzüglich da, wo einige Blätter abgebrochen waren, hervorkam, in dem umgekehrten Gefäß an. Einige wenige Luftblasen bemerkte ich auch an dem Orte, wo der Stengel von der Würzel abgeschnitten worden war, denn von der zu diesem Versuch angewendeten Pflanze hatte ich die Wurzel abgetrennt.

Bey einem andern Versuche von dieser Art bemerkte ich, daß, nachdem sich die Pflanze vom 11ten bis zum 14ten Sommermonds in einer der oben beschriebenen ähnlichen Lagen befunden hatte, drey Viertheile eines Unzenmaaßes Luft in dem umgekehrten Gefäße angesammlet worden waren, welche eine so reine Beschaffenheit hatte, daß sie bey der Untersuchung die Zahlen 0. 63 und mit zwey Maaß Salpeterluft 1. 5. gab. Bey der Annäherung der Flamme eines Lichts an die Oeffnung einer mit dieser Luft gefüllten Röhre bemerkte ich eine deutliche Explosion, und dieser Erfolg belehrte mich sonach, daß diese Luft eine Vermischung von dephlogistisirten und entzündlichem Gas war.

Am 19. Sommermonds sammelte ich von der nämlichen Pflanze ein halbes Unzenmaaß mehr von dieser Luftart, welche bey der Untersuchung mit der Salpeterluft die Zahlen 0. 9 gab, und nichts merkbar entzündliches enthielt. — Wenn in der in dem umgekehrten Gefäß, das den Stengel der Pflanze enthielt,

angesammelten Luft keine entzündlichen Theilchen bemerkt worden wären, so würde man wahrscheinlich haben folgern müssen, daß alle Luft aus dem Wasser entbunden, und durch die Würkung der Pflanze alles brennbaren Wesens beraubt worden sey; allein das ihr beygemischte entzündliche Gas scheint zu erweisen, daß wenigstens ein Theil derselben von der Pflanze verschluckt worden, und durch die Substanz derselben gegangen sey. Die Blätter, die der entzündlichen Luft allein ausgesetzt waren, verstatteten nämlich der Luft den Eingang, und der Stengel, der sich in dem andern Gefäße, in welchem sich die Luft anhäufte, befand, war der Theil, wodurch sie aus der Pflanze herausgieng. Dieser besondere Umstand, (denn dies war immer der Erfolg, den ich einzig bey dieser Art bemerkt habe,) erweist, daß die Pflanze mehr nährende Theile als sie in ihrer Substanz verwandeln konnte, in sich genommen hatte. Diese Pflanze, die so vorzüglich gut in entzündlicher Luft wuchs, und dieser die Eigenschaft, sich zu entzünden, benahm, würde, glaubte ich, immer phlogistische Luft zu reinigen geschickt seyn, wenn ich nur auf ihren guten und gesunden Zustand, und auf die Ruhe in ihrer eingeschränkten Lage besondere Rücksicht nähm, ob sie gleich im verflossenen Sommer (vielleicht weil ich auf diese Umstände nicht aufmerksam gewesen war,) diese Würkung nicht hervorgebracht hatte: und in der That entsprachen jetzt die Erfolge meinen Erwartungen.

Am 22. Sommermonds brachte ich eine dieser Pflanzen in ein Gefäß, welches phlogistische durch die Verfaulung einiger Fische hervorgebrachte Luft enthielt, und mit Regenwasser, worinn sich, öfteren Beobachtungen zu folge, das grüne pflanzenartige Wesen nicht

bald erzeugt, umgeben war. Am 26. desselben Monats fand ich diese Luft schon so sehr verbessert, daß der Gradmesser bey der Prüfung die Zahlen 1. 38. zeigte, (sie war also noch etwas besser beschaffen, als die Luft, worinn ein Licht eben auslöschen will.) Am 3. Heumonds untersuchte ich sie aufs neue, und jetzt waren die Zahlen 1. 32, und am 15. desselben Monats verhielt sie sich gegen die Salpeterluft just so, wie die atmosphärische. Das sie umgebende Wasser brachte in der That keine Luft hervor; denn ein anderes mit Wasser angefülltes und in dem nämlichen Becken stehendes Gefäß, das folglich dem Licht eben so, als jenes, ausgesetzt war, und in allen andern Umständen mit demselben übereinkam, enthielt gar keine Luft. — Ein sehr kleiner Theil Luft war durch diese Pflanze durchgegangen, und diese war bereits gänzlich phlogistisirt; denn der Gradmesser zeigte die Zahlen 1. 7.

Die Salpeterluft ist, meinen sich immer ähnlichen Beobachtungen zufolge, der Vegetation der Pflanzen sowohl, als dem thierischen Leben schädlich, und sie verursachte jetzt, in dieser Rücksicht, die nämlichen Wirkungen, welche sie im vorigen Sommer hervorgebracht hatte. Vom 18. Wonnemonds bis zum 19. Sommermonds war eine Menge von dieser Luft durch eine Weidrichspflanze bis auf den vierten Theil vermindert und überdies so verändert worden, daß ein Licht mit einer ruhigen blauen und sich ausbreitenden Flamme darinn brannte; eine Veränderung, die, nach meiner Bemerkung, die Salpeterluft gemeiniglich erleidet, bevor sie bloße phlogistisirte Luft wird, und welche, wie in der Folge erhellen wird, zu erkennen giebt, daß die Salpeterluft zum Theil dephlogistisirt sey.

Da

Da das brennbare Wesen ein Nahrungsmittel der Pflanzen und wahrscheinlich auch der Thiere ist, so muß, (wie ich auch in der That vorher beobachtet hatte,) die dephlogistisirte Luft dem Wachsthum der Pflanzen ungünstig seyn; eine Behauptung, die ich bey den mit der Weiderichpflanze angestellten Erfahrungen immer bestätigt gefunden habe. Um aber dieses Urtheil mit einem noch bequemern Versuch zu erweisen, brachte ich eine kleine Pflanze, die aber von ganz gesunder Beschaffenheit war, und in dem erwähnten Sumpfe stand, in ein mit dieser Luftart angefülltes Gefäß, das so gros war, daß ein hinlänglicher Raum zwischen beyden Körpern übrig blieb, (denn die Pflanze erreichte bey weitem den obersten Theil des Gefäßes nicht,) und folglich das Wachsthum der Pflanze auch nicht auf die mindeste Art verhindert werden konnte. Diesen Versuch stellte ich am 18. Wonnemonds an, die Pflanze starb aber sehr bald, und bevor noch die Luft merkbar vermindert worden war, ab. Den leztgenannten Umstand hatte wahrscheinlich erst nachher die Fäulniß der Pflanze hervorgebracht; denn jezt, als ich sie mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft untersuchte, zeigte der Gradmesser die Zahlen 1. 0.

Als ich einen breiten irdenen Topf mit Wasser angefüllt, und rund um denselben herum Stäbe in die Erde gesteckt hatte, um bequem andere Gefäße verkehrt, so daß ihre Oefnungen unter dem Wasser waren, befestigen, mit verschiedenen Luftarten anfüllen, und Pflanzen hineinbringen zu können, ohne genöthigt zu seyn, immer in den Sumpf, worinn sie wuchsen, zu gehen, füllte ich eines dieser Gefäße mit dephlogistisirter Luft an, und brachte alsdann den obersten Theil einer Weiderichpflanze unter dasselbe. Binnen 1 oder

2 Ta-

2 Tagen fieng der ganze Theil der Pflanze, der in dem umgekehrten Gefäße hervorragte, an, weiß zu werden, und bald darauf war er völlig abgestorben, indeß viel Zweige eben dieser Pflanze, die unter dem Wasser standen, ihre grüne Farbe behielten, und eine beträchtliche Zeit hernach noch ein gutes Ansehen hatten. Die Luft fand ich bey der Untersuchung nur sehr wenig verdorben. Man kann daher, wie mich dünkt, den gewissen Schluß machen, daß die dephlogistisirte Luft den Pflanzen allgemein schädlich sey; und folglich ist dies auch ein Beweis a priori, daß die atmosphärische Luft durch die Vegetation gereinigt werde.

Da ich die jetzt angeführten Versuche über die entzündliche Luft mit der Weiderichpflanze unternommen hatte, fuhr ich fort, mit einigen andern Pflanzen Untersuchungen anzustellen, und, ohne bey diesen Arbeiten eben so aufmerksam, als bey den erzählten, zu seyn, ward ich dennoch bald gewahr, daß die Wallwurzel, die eben so wohl, als die Weiderichpflanze, rauch ist, und in dem nämlichen Boden am besten wächst, und auch das Geisblatt, in entzündlicher Luft sehr gut wachsen. Auf eben diese Art verhielt sich noch eine andere Pflanze, die sich immer in einem frischen und gesunden Zustande befand, und eine dunkelgrüne Farbe, ein gewisses Merkmal, meines Erachtens, der gesunden und lebhaften Beschaffenheit der Pflanzen überhaupt, hatte, da gegentheils eben diese Pflanze in dephlogistisirter Luft immer sehr bald blaß ward und abstarb.

Zwey-

Zweyter Abschnitt.

Ueber die Reinigung der Luft durch Pflanzen, und über den Einfluß des Lichts auf diese Wirkung.

Eine meiner ersten die Luft betreffenden Beobachtungen, die ich von ohngefähr machte, als ich in der That einen ganz entgegengesetzten Erfolg meines Versuchs erwartete, war die Reinigung der durch das Athemholen, oder die Fäulniß verdorbenen Luft durch die Vegetation der Pflanzen. Zu dieser Zeit war mir aber noch völlig unbekannt, daß das Licht bey diesem Geschäft zugleich wirksam sey; allein in dem von mir zuletzt bekannt gemachten Werke hab ich den Einfluß des Lichts auf die Erzeugung der dephlogistisirten Luft im Wasser durch Hülfe eines grünen Wesens, (welches ich anfangs für eine Pflanze hielt, der ich aber nur, weil ich nicht im Stande war, eine pflanzenartige Gestalt an ihr zu entdecken, den Namen, grüne Materie, gab,) zuverläßig behauptet.

Einige meiner Freunde, die in der Pflanzenlehre besser, als ich, bewandert sind, haben indeß die pflanzenartige Natur dieses Wesens nie bezweifelt, und ich selbst bin hernachmals auf die überzeugendste Art überführt worden, daß es wirklich den Namen einer Pflanze verdiene. Herr Bewly hat sich neulich durch Hülfe der Mikroskope von der regelmäßigen Gestalt dieses Körpers überzeugt. — Ich selbst habe den Gebrauch der Mikroskope immer so viel, als möglich, vermieden, weil meine Augen von jeher sehr schwach gewesen sind.

Die

Die vorzüglichste Ursache, die mich in Ansehung der pflanzenartigen Natur dieser grünen Materie zweifelhaft machte, stützte sich, ausserdem, daß ich keine den Pflanzen eigentlich zukommende Gestalt an ihr entdecken konnte, auf die Bemerkung, daß, wie ich damals glaubte, dieses Wesen sich in genau zugestopften Phiolen erzeuge. Allein wenn man diese Gefäße blos mit einem gemeinen Korkstöpsel verstopft, so ist es leicht möglich, daß der Saame dieser Pflanze, der in der Luft auf eine unsichtbare Art herumschweben muß, durch irgend ein in dem Stöpsel befindliches unmerkbares Loch in das Glas kommen, und sich mit dem Wasser vermischen kann; ja der Saame kann auch wohl in dem Wasser schon vorher, ehe man dasselbe in die Phiole that, enthalten gewesen seyn. — Herr Bewly hat in dem verflossenen Jahre zur Sommerszeit so wohl, als ich, die Bemerkung gemacht, daß, wenn man destillirtes Wasser in Gläsern, die zum Theil mit Queckſilber, und zum Theil mit destillirtem Wasser angefüllt sind, und umgekehrt in einem Becken mit Queckſilber stehen, den Sonnenstrahlen aussetzt, die grüne Materie nie hervorgebracht worden sey, weil der Saame dieser Pflanze durch das Queckſilber durchzudringen, und in das auf demselben stehende Wasser überzugehen nicht geschickt gewesen ist; wenn gleich, wie man bey verschiedenen Fällen bemerken wird, eben dieser Saame sich verbreitet und auf eine in der That wunderbare Art mit dem Wasser vereiniget.

Es ist eine sehr bekannte Sache, daß keine Pflanze ohne Licht wachsen kann, und wenn sie auch ja im Dunkeln vegetirt, so hat sie doch immer eine weiße Farbe, und befindet sich, in aller andern Rücksicht, in einem

dem schwachen und krankhaften Zustande. Frische und gesunde Pflanzen sind wahrscheinlich, zur Zeit der Abwesenheit des Lichts, in einem dem Schlafe ähnlichen Stande, und sie verrichten die ihnen eigenthümlich zukommenden Handlungen nur dann, wenn sie dem Lichte, und vorzüglich der Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Dieser Umstand war also die Ursache, daß in den ehedem beschriebenen Versuchen nie grüne Materie vermittelst der bloßen Wärme erzeugt worden war, und daß sich in den Gefäßen, die mit andern an einem Orte standen, aber so bedeckt waren, daß das Licht in dieselben nicht wirken konnte, keine reine Luft angesammelt hatte — weil nämlich auch keine grüne Materie in denselben gebildet worden war.

Von der Richtigkeit des eben gefällten Urtheils hab' ich mich auf eine unwidersprechlich gewisse Art überzeugt. Ich bedeckte den gröſten Theil eines gläsernen Gefäßes mit schwarzem Siegellack; (ein Mittel, welches dasselbe völlig undurchsichtig machte, und, ausserdem daß es zu dem vorgesezten Endzweck besser war, als braunes Papier, mit welchem ich den im letzten Bande meines Werks erwähnten Versuch angestellt hatte, auch keine Theile des Wassers in sich schluckte, und folglich die Ausdünstung dieser Feuchtigkeit nicht beförderte,) auf den obersten Theil desselben aber, um beobachten zu können, ob sich etwas Luft in diesem Gefäße angesammelt habe, oder nicht, hatte ich kein Siegellack geklebt, sondern einen dicken aus Papier bereiteten Deckel, den ich leicht abnehmen, und auf diese Art die Oberfläche des Wassers betrachten konnte, gelegt. Der Ausgang des in diesem Gefäße angestellten Versuchs rechtfertigte, wie ich schon gesagt habe, mein Urtheil.

Um aber meine Neugierde in dieser Rücksicht so viel als möglich zu befriedigen, unternahm ich noch folgende Arbeiten, deren Resultate den Einfluß des Lichts bey der Erzeugung des grünen Wesens in der That sehr günstig waren.

Aus einem weiten Wassertroge, worinn viel frische grüne Materie enthalten war, die eine große Menge Luft von sich gab, so daß die ganze Oberfläche des Wassers mit Gescht bedeckt war, und vermittelst bequemer mit diesem Wasser angefüllter und verkehrt gestellter Gefäße große Mengen von einer sehr verdichteten Luftart gesammlet werden konnten, schöpfte ich ein Gefäß voll Wasser, sezte es verkehrt in ein mit eben dieser Feuchtigkeit angefülltes Becken, und brachte es in ein finsteres Zimmer. Von diesem Zeitpunkt an war keine Luft in diesem Gefäß mehr erzeugt worden, und in wenig Tagen hatte die darinn enthaltene Feuchtigkeit einen sehr unangenehmen Geruch, weil die häufig darinn befindliche pflanzenartige Materie abgestorben und in Fäulniß übergegangen war.

Hierauf füllte ich eine Glasglocke mit frischem Brunnenwasser an, und ließ sie so lange stehen, bis die Feuchtigkeit im Stande war, häufige Luft von sich zu geben, worauf ich das Gefäß in ein finsteres Zimmer sezte. Die Entwicklung der Luft ward von dieser Zeit an sogleich gänzlich unterbrochen, und als ich, nach einiger Zwischenzeit, die Glocke wieder in die Sonne sezte, so erzeugte sich erst nach Verlauf von zehn Tagen, nachdem sich mehrere grüne Materie gebildet hatte, wieder Luft in dem Wasser. Denn wahrscheinlich waren die ersten Pflanzen alle abgestorben, die dephlogistisirte Luft konnte also nicht eher hervorgebracht werden, bis etwas neue grüne Materie gebildet worden war.

In

In eben dieser Rücksicht setzte ich einige Stückchen gebratenes Rindfleisch in einem Gefäße mit Wasser an die Sonne, und eine zweyte gleich grosse Menge in einem andern ähnlichen Gefäß an einen finstern Ort; die erste Feuchtigkeit ward grün und brachte Luft hervor, aber die letzte keinesweges. — Man wird in der Folge sehen, daß einige thierische Substanzen dieser grünen vegetabilischen Materie ein vortreffliches Nahrungsmittel darreichen.

Mit kleinen Stücken von Gurken stellte ich ebenfalls Versuche an; die, welche in der Sonne standen, wurden bald mit grüner Materie bedeckt, und gaben reine Luft von sich, aus denen aber, welche dem Schatten ausgesetzt waren, entwickelte sich zwar auch eine kleine Menge Luft, die doch völlig phlogistisirt, ob schon nicht entzündlich war, (welche Beschaffenheit sonst die Luft hat, die verschiedene vegetabilische Substanzen unter den nämlichen Umständen von sich geben).

Aus meinen vorhergehenden Versuchen kann man also folgern, daß die grüne Materie, und nicht die blosse Wirkung des Lichts auf das Wasser, die Erzeugung der Luft bewirkte; eine Meynung, die ich gleich anfangs für wahr hielt, ob ich sie schon hernachmals wieder aufgab. Die große Menge reine Luft, die das Wasser von sich gab, nachdem ich es von der grünen Materie abgegossen hatte, war vorzüglich daran schuld, daß ich die Wahrheit verkannte. Allein das Wasser muß, bevor auf der Oberfläche desselben etwas Luft in ihrem elastischen Zustande erscheinen kann, völlig damit gesättigt seyn, in welchem Fall es so viel Luft enthält, daß sich bey der schwächsten Bewegung, und auch ohne Wärme, ein Theil davon trennt, und das in der That schöne Phänomen, daß ich schon beschrieben habe, darstellt. Indeß, ob schon das Wasser diese Erscheinung bemerken

ließ, so war es dennoch das grüne pflanzenartige Wesen, und nicht das Wasser selbst, welches die Luft hervorbrachte, wie mich der folgende Versuch überzeugte.

Ich verschafte mir eine Anzahl irdener Teller, füllte sie mit grüner Materie an, brachte verschiedene derselben unter Gefäße, die mit Brunnenwasser angefüllt waren, und setzte sie hierauf den Sonnenstrahlen aus. Zu gleicher Zeit stellte ich auch einige andere mit ähnlichem Wasser angefüllte Gefäße, die aber über reinen Tellern stunden, mit jenen an einen und denselben Ort, so daß sie ebenfalls der Wirkung der Sonne ausgesetzt waren. Die sich immer gleiche Bemerkung, die ich hierbey machte, war, daß sich in den Gefäßen, die über grüner Materie standen, sehr bald Luft entwickelte, indeß sich in den andern dieses Gas nicht eher erzeugte, bis natürlicher Weise grüne Materie darinn gebildet worden war; denn erst nach der Entstehung dieses Wesens, und nie eher, ward auch in diesen Gefäßen reine Luft hervorgebracht.

Ich wendete auch Wasser, das dem Sonnenlichte lange Zeit ausgesetzt gewesen war und von dem sich folglich alle Theile, deren Abscheidung das bloße Licht bewirken konnte, getrennt haben mußten, zu meinen Versuchen an, und dennoch entband sich aus diesem Wasser, wenn ich es über Teller mit grüner Materie setzte, sowohl, als aus dem, welches den Sonnenstrahlen nie ausgesetzt gewesen war, bald darauf Luft.

Zur Unternehmung dieser Versuche reizte mich vorzüglich die Beobachtung, daß sich die Luft unmittelbar aus den Theilen meiner Gefäße entwickelte, an welchen, aus Vernachläßigung einer sorgfältigen Reinigung von einigen ehedem angestellten Versuchen, etwas grünes Wesen von ohngefähr hängen geblieben war. — Diese Erfahrung bewies überdies auch sehr deutlich,

daß

daß es die grüne Materie, und zwar in ihrem vegetirenden Zustande, war, welche die Luft hervorbrachte; denn, wann ich einen mit dieser Substanz angefüllten Teller am Feuer etwas heiß machte, (ein Verfahren, wodurch die Pflanzen wahrscheinlich erstickt und getödtet wurden,) so war sie nicht mehr geschickt, etwas Luft hervorzubringen.

Da ich mich auf diese Art völlig überzeugt hatte, daß die durch meine Bemühungen hervorgebrachte reine Luft nicht dem Wasser zu verdanken, sondern durch Hülfe des Lichts aus der gemeinen vegetirenden Substanz entwickelt worden sey, so machte ich den Schluß, daß andere Wasserpflanzen die nämliche Wirkung hervorbringen müßten. Ich verschafte mir daher aus einem kleinen stehenden Wasser, in welchem verschiedene solcher Pflanzen wuchsen, fünf oder sechs Arten derselben, setzte sie, jede besonders, in Zylinder, die mit Wasser aus dem nämlichen Teiche, worinn die Pflanzen gestanden hatten, angefüllt waren, und stellte diese Gefäße in ein mit demselben Wasser angefülltes Becken, so daß die Sonnenstrahlen in die Pflanzen wirken konnten. Bald darauf waren sie insgesammt mit Luftblasen beladen, welche sich allmälig von Blättern und Stengeln, an denen sie sich erzeugt hatten, absonderten und auf die Oberfläche des Wassers begaben. Diese Luft, die sich aus allen angewendeten Pflanzen entwickelt hatte, war, der Untersuchung zufolge, sehr rein, ob sie gleich, in Ansehung dieser Eigenschaft, von der, welche ich vorher durch Hülfe der grünen Materie hervorgebracht hatte, etwas übertroffen ward; denn der Gradmesser zeigte, mit gleichen Theilen Salpeterluft, die mittlere Zahl 1. 5. Die hernach aus den nämlichen Pflanzen dargestellte Luft war just eben so rein, als die andere.

Um mich noch genauer von der eigentlichen Entstehung dieser reinen Luft zu überzeugen, und vorzüglich, um bestimmen zu können, ob sie eigentlich durch das Licht, oder vermittelst einiger in der Pflanze selbst enthaltenen Theilchen hervorgebracht werde, (diese letztere Meynung scheint mein Freund, Herr Doktor Ingenhouß *), vertheidigt zu haben, oder ob sie sich durch die Umänderung der schon vorher in dem Wasser enthaltenen Luft in dephlogistisirte erzeuge, wie ich aus meinen ehedem über die Vegetation angestellten Untersuchungen zu folgern mich berechtigt glaubte, unternahm ich

*) Dieser Schriftsteller sagt in seinem bekannten Werke (Versuche mit Pflanzen, wodurch entdeckt worden, daß sie die Kraft besitzen, die atmosphärische Luft beim Sonnenschein zu reinigen, und im Schatten und des Nachts über zu verderben. Leipzig, 1780.) S. 39. daß die aus den Blättern entbundene Luft keinesweges dem Wasser ihren Ursprung zu verdanken habe, sondern durch eine besondere fortdauernde Wirkung des dem Sonnenlicht ausgesetzten noch frischen Blattes hervorgebracht werde, und Luftblasen bilde, weil das sie umgebende Wasser sie verhindert, sich in der Atmosphäre zu zerstreuen, und S. 71. drückt er sich von der grünen vegetabilischen Materie folgendermaßen aus: „Es ist wunderbar, daß diese Materie nie von aller dephlogistisirten Luft erschöpft zu werden scheint, wenn sie gleich keine Gemeinschaft mit der äußern Luft hat, aus der sonst die allermeisten Pflanzen ihren Luftvorrath erhalten. Saugt vielleicht diese Substanz die Luft aus dem Wasser an sich, und verwandelt sie so in dephlogistisirte Luft? Nach meiner Meynung, findet dieses bey dem gegenwärtigen Falle nicht statt. — — Ich bin eher geneigt zu glauben, daß sich bey dieser grünen pflanzenartigen Substanz das bewunderungswürdige und allenthalben wirksame Bestreben der Natur, einen Körper in den andern zu verwandeln, und jene Verwandlungen beständig zu unterhalten, in einem besonders hohen und deutlichen Grade äußert.

ich verschiedene Arbeiten, von denen ich jetzt meinen Lesern Rechenschaft geben will. Eine Menge dieser Wasserpflanzen that ich in ein Gefäß mit Wasser, setzte sie in die Sonne, und ließ sie so lange, als sich Luft entwickeln wollte, darinn stehen; hierauf goß ich das Wasser ab und neues hinzu, und beobachtete, daß die nämlichen Pflanzen alsbald neue Luft, und eben so häufig, als in dem ersten Wasser, von sich zu geben anfiengen. Die bey diesen Versuchen bemerkten einzelnen Umstände sind folgende.

Eine Handvoll Wasserpflanzen von verschiedener Art legte ich in eine 80 Unzenmaaß Wasser enthaltende Glocke, und setzte diese verkehrt in ein mit Wasser angefülltes Becken; nach einiger Zeit untersuchte ich die aus diesen Pflanzen entwickelte Luft, die sechs oder sieben Unzenmaaß betrug, und ich fand, daß der Gradmesser mit zwey gleichen Portionen Salpeterluft, o. 8. zeigte. Die Menge der Luft war aber seit drey Tagen vermindert worden, und ich halte dafür, daß sie in allem ungefähr acht Unzenmaaß oder den zehnten Theil des Inbegriffs des Gefäßes, betragen, und reiner, als ich sie jetzt fand, gewesen seyn mochte. Hieraus erhellte also sehr deutlich, daß vermittelst dieser Pflanzen in diesem Wasser nicht mehr Luft würde hervorgebracht worden seyn, wenn sie gleich in der Sonne gestanden hätten. — Als ich dieses Gefäß mit einer grössern Menge von dem nämlichen Flußwasser aufs neue an einen ruhigen Ort setzte, so wurden die nämlichen Pflanzen augenblicklich mit Luftbläschen bedeckt, und in wenig Stunden hatten sie mehr, als ein Unzenmaaß Gas von sich gegeben. Ein kleiner Theil Meerlinsen, der am obersten Theile des Wassers schwamm, war in der ersten Hälfte dieses Versuchs abgestorben; eine Wirkung, die ohne Zwei-

sel die sehr reine Luft, welche diese Pflanze ausgesetzt gewesen war, verursacht hatte.

Um diese Reihe von Versuchen zu endigen, trieb ich aus einer Menge dieses Flußwassers so wohl vorher, ehe noch die Pflanzen in dasselbe gesetzt worden waren, als auch nachher Luft aus, und ich machte hierbey die Bemerkung, daß, nachdem die Pflanzen darinn gestanden hatten, die Luft reiner war, als vorher. Und wenn schon das ganze Wasser mit Pflanzen völlig angefüllt gewesen war, so war dennoch die darinn enthaltene Luft erträglich rein; denn mit einer gleichen Menge Salpeterluft zeigte der Gradmesser 1. Allein die aus dem Wasser, nachdem die Pflanzen nicht mehr darinn fortwachsen wollten, entbundene Luft war so rein, daß der Gradmesser mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft 1. zeigte. Und da in dem ersten Fall die Phiole mit Wasser nur 2. 4 Unzenmaaß Licht gab, so erhielt man hernach aus ihr 4. 4. welches fast doppelt so viel ist. Denn da, wie ich schon bemerkt habe, die Menge der Luft durch die Phlogistikation vermindert wird, so muß sie gegentheils, wenn sie die Eigenschaften der dephlogistisirten annimmt, vermehrt werden, und weil auf diese Art eine solche Menge Luft erzeugt wird, welche das Wasser aufgelöst zu halten nicht vermögend ist, so trennt sich ein Theil davon und erscheint auf der Oberfläche in elastischer Gestalt.

Diese Erfahrungen erweisen zugleich, daß der eigentliche Ursprung aller unter diesen Umständen erzeugten Luft nicht der Pflanze und dem Lichte zuzuschreiben sey, daß diese nur die Mittel sind, durch welche diese Wirkung bey einem andern Körper hervorgebracht werden kann; ferner daß in allen Fällen die Menge der hervorgebrachten Luft mit dem Inbegriff des Gefäßes, worinn der Versuch angestellt worden ist, in einem ge-

gewissen Verhältniß steht, und daß sie, ausser dem Theil, welchen das Wasser selbst aufgelöst enthält, und der dennoch etwas beträchtlich ist, den achten Theil desselben, wie ich glaube, nie übersteigt.

Am 2. Sommermonds füllte ich ein Gefäß, das 115 Unzenmaaß faßte, mit Brunnenwasser an; es sonderte sich alsbald Luft daraus ab, und nach einem Zeitraum von vierzehn Tagen, binnen welchem sich immer Luftbläschen abgeschieden hatten, fand ich, daß die entwickelte Luft 12 Unzenmaaß betrug, (welches mehr als der zehnte Theil der ganzen Summe des Wassers ist,) und so sehr dephlogistisirt war, als je eine der von mir hervorgebrachten Luftarten. (Nach Verlauf von vierzehn Tagen war nur noch wenig Luft entwickelt worden.) Die Ursache, warum sich in diesem Gefäße gleich anfangs Luft entband, muß man von der grünen Materie herleiten, welche von einigen vorhergehenden Versuchen noch an verschiedenen Theilen des Glases zurückgeblieben war.

Zu einer andern Zeit bemerkte ich, daß, wenn ich ein Gefäß aus einem großen irdenen mit Brunnenwasser angefüllten Trog, in welchem viel grüne Materie herumschwamm, so daß das Wasser ganz trübe aussah, und im Stande war, haufenweis Luft von sich zu geben, vollschöpfte und umgekehrt hinstellte, sich ungefähr binnen einer Woche der achte Theil des Inbegriffs des Gefäßes Luft entband, die, der Untersuchung zufolge, so rein war, daß der Gradmesser mit zwey gleichen Portionen Salpeterluft o. 5. zeigte; (es trägt sich eben nicht oft zu, daß die dephlogistisirte Luft in einem noch reinern Zustande, als diese, erhalten wird.)

Aus diesem Versuche erhellte also sehr deutlich, daß in diesem Fall keine eigentliche Erzeugung, sondern nur eine Reinigung, oder Dephlogistication der schon

vorher in dem Wasser enthaltenen Luft statt findet; es ist übrigens der Analogie gemäß, zu glauben, daß, gleichwie die Wasserpflanzen, die in dem Wasser enthaltene Luft reinigen, auch die in der Luft wachsenden Pflanzen die Atmosphäre, der sie ausgesetzt sind, verbessern werden. Diese Muthmaßung reizte mich zur Untersuchung, ob die in der Luft wachsenden Pflanzen, wenn ich sie völlig unter Wasser sezte, ihr Vermögen, die Luft zu reinigen, äußern und auf einige Zeit behalten würden, wenn sie sich gleich nicht in ihrem natürlichen Elemente befänden? Um mich aber so viel als möglich nur an Wasserpflanzen zu halten, bey welchen meine Versuche so glücklich ausgefallen waren, wählte ich den Wasserschwertel zu der gegenwärtigen Untersuchung, weil die Wurzel und ein Theil des Stengels dieser Pflanze immerfort unter dem Wasser steht, ohnerachtet ihr oberer Theil sich außer demselben befindet. Da ich aber nicht vermuthete, daß die bloßen Blätter einer Pflanze so frisch bleiben und so viel Lebhaftigkeit als sie doch wirklich bey den von Herr D. Ingenhouß unternommenen Versuchen äußerten, (eine Sache, die ich aus Herrn Bonnet's Schriften hätte wissen können,) behalten würden, so nahm ich drey ganze Pflanzen und sezte sie zu dieser Absicht in lange Gefässe. Ich bemerkte bald, daß die Blätter mit Luftbläschen besetzt waren, und daß sich den ganzen Tag ununterbrochen Luft entwickelte, die aus beyden Seiten des Blattes, und überall aus dem Stengel hervorkam. Nach der Untersuchung fand ich, daß in einem Gefäße diese Luft etwas schlechter, in einem andern aber etwas, obgleich eben nicht sehr viel, besser war, als gemeine. — Ich hatte mir vorgenommen, diese Untersuchungen noch weiter fortzusetzen, und andere Pflanzen zu diesen Beschäftigungen zu wählen; allein die eben diesen Gegenstand

ſtand betreffenden Beobachtungen, die Herr D. Ingenhouß gemacht hat, waren völlig hinreichend, meine Wißbegierde zu befriedigen, und mich von den Arbeiten, die ich ſonſt noch unternommen haben würde, abzuhalten.

Dieſe Beobachtungen belehren uns, daß die mit Waſſer verbundene Luft ſo gut, als die außer dem Waſſer befindliche und elaſtiſche, geneigt iſt, durch das Athemholen phlogiſtiſch, und durch die Vegetation dephlogiſtiſirt zu werden. So machen z. B. die Fiſche, wie ich ſchon bemerkt habe, die in dem Waſſer, in welchem ſie ſich aufhalten, befindliche Luft unrein, die Waſſerpflanzen aber äußern, wie man jetzt weis, eine dieſer entgegengeſetzte Wirkung. Dies iſt ohne Zweifel einer der gröſten Vortheile, den das Schilf und andere Waſſerpflanzen, an denen friſche ſtehende Waſſer und auch Seen einen Ueberfluß haben, verurſachen; überdies nutzen aber dieſe Gewächſe auch noch in ſo fern, in wie fern ſie einer großen Anzahl von Fiſchen zur Nahrung dienen.

Die in dieſem Abſchnitt erzählten Verſuche können zur Beantwortung der Frage dienen, warum das Waſſer, nachdem es aus der Erde hervorgequollen und zu Wäſſerung des Graslandes angewendet worden iſt, mit der Zeit ſein Vermögen, die Erde fruchtbar zu machen, verliert? Es enthält nämlich zu der Zeit, wenn es aus der Erde herausfließt, eine unreine, das iſt, eine mit brennbarem Weſen überſättigte Luft; dieſen Stof nehmen die Wurzeln der Kräuter aus demſelben in ſich, ſo daß es alsdann mit dephlogiſtiſirter Luft angefüllt iſt, und folglich den Pflanzen, welche jetzt mit demſelben in Verbindung kommen, keine nährenden Theilchen darreichen kann. — Bisher bildete

man

man sich, wenn ich nicht irre, gemeiniglich ein, daß das Wasser, indeß es auf der Erde hinfließt, einige Theile auf den Erdboden selbst absetzt, und auf diese Art gleichsam abgezehrt und zur Nahrung der Pflanzen ungeschickt gemacht werde. —

Dritter Abschnitt.

Mehrere Beobachtungen über das grüne pflanzenartige Wesen, mit dem verschiedene in dem vorhergehenden Bande beschriebene Versuche angestellt worden sind.

Ich zweifelte sehr, ob die grüne Materie, die ich zum Gegenstande verschiedener der ehedem erzählten Versuche gewählt habe, den Kräuterkennern je genau bekannt gewesen sey. Die conferua fontinalis hat zwar, der Beschreibung des Herrn Doktor Withering (in dem sehr brauchbaren System der Kräuterkunde) zufolge, außerordentlich kurze Faden, indeß behauptet doch eben dieser Gelehrte, daß sie manchmal nur einen halben Zoll in der Länge haben, und überdies bräunlichgrün gefärbt seyen. Die zu meinen Untersuchungen gewählte Pflanze hingegen kann nicht den zehnten Theil eines Zolles in der Länge haben, auch ist sie von einer schönen lebhaft grünen Farbe. Dem allen ungeachtet wird man, glaub' ich, dennoch dafür halten, daß ihr eigentlich die Benennung conferua zukomme; doch, da die Entscheidung dieser Sache nicht für meinen Richterstuhl gehört, so halt' ich mich nicht für berechtigt, diesem Wesen irgend einen Namen zu geben, wenn ich gleich eingestehe, daß ich geneigt wär, es Wassermoos zu nennen. Um aber alle Zweydeutigkeit zu vermeiden,

den, werde ich fortfahren, dieſe Pflanze in der Folge, ſo wie ich bisher gethan habe, grüne Materie, oder grüne vegetabiliſche Subſtanz zu nennen. — Es mag aber mit der Benennung dieſer Pflanze in den Syſtemen der Botanik eine Bewandniß haben, welche es will, ſo iſt es doch gewiß, daß die natürliche Geſchichte derſelben völlig unbekannt ſey; ich habe mir daher vorgenommen, über die Art dieſes Körpers zu wachſen, und über andere denſelben betreffende Umſtände in dieſem und dem folgenden Abſchnitte einige Nachrichten, die ich meinen Beobachtungen zu verdanken habe, mitzutheilen *).

Der Saame dieſer Pflanze (denn ich nehme an, daß ſie eben ſo, wie andere Pflanzen, aus Saamen erzeugt werden muß,) ſchwebt unſichtbar in der Luft, und iſt geſchickt, zu allen Jahreszeiten Pflanzen hervorzu-

*) Die Art, wie ſich Herr D. Ingenhouß die Entſtehung dieſer vegetabiliſchen Materie vorſtellt, iſt in der That ganz ſonderbar, zumal wenn man bedenkt, ſeit wie langer Zeit ſchon die Meynung von der Erzeugung natürlicher Körper von ſich ſelbſt (equivocat, or ſpontaneous generation) aus den Syſtemen der Naturlehre verwieſen worden iſt. „Das Waſſer ſelbſt, ſagt Herr Ingenhouß a. a. O. S. 71. 72.„ oder eine in dem Waſſer enthaltene Subſtanz, geht, wie ich glaube, in jene vegetirende Materie über, und wird durch den Einfluß des Sonnenſcheins, in der pflanzenartigen Maſſe ſelbſt, in dasjenige, was wir dephlogiſtiſirte Luft nennen, verwandelt. Dieſe wahrhafte Verwandlung verdient allerdings die Bewunderung des Philoſophen; demohngeachtet aber iſt ſie eben ſo wenig etwas auſſerordentliches, als die Verwandlung des Graſes und anderer Pflanzen in Fett bey grasfreſſenden Thieren, und die Entſtehung des Oels aus dem wäſſerigen Safte des Oelbaums.„ Allein die Verwandlung des Waſſers in eine organiſirte Pflanze iſt etwas von dieſen gar ſehr verſchiedenes.

zubringen, wenn er mit einfachen Wasser, oder noch besser mit einem Wasser, daß in einem nicht zu grossen Verhältniß, mit einer vegetabilischen, oder thierischen Substanz, die sich im Zustande der Fäulniß befindet, angeschwängert ist, in Verbindung kam, denn, wenn dieses nur nicht wirklich friert, so wird die Pflanze immer, binnen wenig Tagen, in einem frischen Zustande erscheinen, und geschickt seyn, Luft hervorzubringen. Allein wenn schon faulende Theile thierischer, oder pflanzenartiger Substanzen das reichhaltigste Nahrungsmittel für dieses Wesen sind, so hab' ich doch bemerkt, daß einige dem Wachsthum desselben ungünstig sind, und es vielmehr verhindern.

Der Saame dieser Pflanze geht durch die kleinsten Oefnungen in die Wasser enthaltenden Gefässe über, und breitet sich in der ganzen Masse der Flüssigkeit aus, so daß, wenn sehr große mit Wasser angefüllte Zylinder umgekehrt im Becken, welche die nämliche Feuchtigkeit enthalten, stehen, und folglich der Saame zwischen dem Becken und dem untersten Theile der Zylinder in das Wasser übergehen muß, die Pflanzen sich zuerst am obersten Theile des Zylinders zeigen werden, dafern sich das beste Nahrungsmittel für dieselben in dieser Gegend befindet. — Aus den folgenden Versuchen wird übrigens erhellen, daß, wenn schon das Bestreben, eine reine Luft hervorzubringen, durch eine gewisse Menge faulender Materien, die sich in dem Wasser, worinn diese Pflanzen angetroffen werden, befindet, begünstiget wird, die Menge doch so groß seyn kann, daß sie dem Bestreben der Pflanze entgegen wirken, und die Luft, so bald, als sie entwickelt worden ist, phlogistisch machen und vermindern. — Die allgemeine Beschreibung, die ich von allen bey jedem Versuch vorgefallenen Umständen, so wie ich sie selbst zu der Zeit, als

ich

ich mich mit diesem Gegenstande beschäftigte, bemerkte, geben will, wird zugleich dazu dienen, den nothwendigen Einfluß des Lichts auf die Erzeugung der dephlogistisirten Luft so wohl, als andere bey der Erzählung der ehedem gemachten Versuche bereits erwiesene Umstände gelegentlich noch mehr zu bestätigen.

Aus dem Regenwasser hat sich die Luft, nach meiner Bemerkung, langsamer und in geringerer Menge entwickelt, als aus dem Brunnenwasser; ein Erfolg, den man, wie ich muthmaße, daher leiten muß, daß das erstere weniger und auch reinere Luft enthält, als das letztere.

Am 8. Sommermonds stellte ich ein grosses Gefäß voll Regenwasser, das umgekehrt in einem mit dem nämlichen Wasser angefüllten Becken stand, in die freye Luft, ich ward aber erst am 22. desselben Monats grüne Materie darinn gewahr. Am 24. Heumonds, da ich bemerkte, daß sich keine Luft mehr erzeugt hatte, untersuchte ich sie, und fand, daß ihr Inbegriff drittehalb Unzenmaaß betrug, und daß der Gradmesser mit zwey gleichen Portionen Salpeterluft die Zahlen 1. 24. zeigte. Dieses Regenwassers, das ich von dem Dache eines Hauses aufgefangen hatte, bediente ich mich, weil es vor sich selbst so wenig Luft enthielt, bey der Untersuchung der Wirkungen des auf verschiedene Art geschwängerten Wassers.

Die Erzeugung der grünen Materie, und folglich auch die Entwicklung der Luft, fand auch, nach meiner Bemerkung, im destillirten Wasser überhaupt sehr spät statt; dieser Erfolg bestätigt also die oben erwähnte Hypothese; denn das Wasser muß nach der

Destil-

Destillation erst Zeit haben, Luft aus der Atmosphäre zum Nutzen dieser Pflanze, um auf sie wirken zu können, in sich zu saugen, bevor einige Luft vermittelst desselben hervorgebracht werden kann. Aus dieser Ursache wurde, nach meinen sich immer ähnlichen Beobachtungen, dieser Erfolg in sehr kleinen Gefäßen am geschwindesten bewirkt. Als ich z. B. am 20. Erndtemonds einen 9 Zoll tiefen Zylinder, und ein anderes ähnliches aber nur 4 Zoll tiefes Gefäß, der Luft, nicht umgekehrt und in Becken stehend, sondern aufgerichtet, ausgesetzt und blos mit destillirtem Wasser gefüllt hatte, so fand ich das letzte Gefäß am 6. Herbstmonds mit grüner Materie bedeckt, in dem längern Gefäß aber erschien sie eine ziemliche Zeit später.

Bey einem einzigen Versuche (aus dem ich doch nichts gewisses folgern möchte) war das destillirte Wasser der Erzeugung dieser grünen Materie günstiger, als das Regenwasser, welches, da es von dem Dache eines Hauses gesammlet worden war, mit einigen besondern, der Vegetation ungünstigen Theilen angeschwängert gewesen seyn mochte.

Vier Quentchen gekochtes Schöpsenfleisch that ich in eine mit destillirtem Wasser gefüllte Retorte, in die eine Pinte gieng, und eine gleich grosse Menge von dem nämlichen Fleische legte ich in eine andere Retorte von derselben Grösse, die aber mit Regenwasser angefüllt war; als ich am 9. Tage darauf beyde Gefässe untersuchte, fand ich, daß die letztere sehr wenig Luft enthielt und eine röthliche Farbe hatte, indeß das in der ersten enthaltene Wasser grün aussah, und sich in einem Zustande befand, der der Entwicklung einer häufigen Luft sehr günstig war. Die Oefnung dieser Retorte

torte war in ein 7 Zoll tiefes und mit Wasser gefülltes Gefäß getaucht, und überdies mit einem Korkstöpsel, der nur ein sehr kleines Loch hatte, verstopft, um die Kommunikation zwischen der äusserlichen und der in der Retorte enthaltenen Luft, so viel als möglich, zu verhindern. Vielleicht war der Saame dieser Pflanze schon vorher in dem Wasser befindlich, ehe man es zu dieser Untersuchung wählte, ob es gleich nicht lange vor der Unternehmung derselben destillirt worden war.

In einem Wasser, welches vorher mit fester Luft und Eisen angeschwängert gewesen war, fand ich diese grüne Materie in einem Zustande, Luft von sich zu geben, ob sich schon das Eisen niedergeschlagen und die Luft abgeschieden hatte, und nur einfaches Wasser zurückgeblieben war. Auch entdeckte ich diese Pflanze so wohl in dem mit Küchensalz als mit Salpeter angeschwängerten Wasser; diese salzigen Körper scheiden sich, wie man weis, in der freyen Luft von dem Wasser nicht ab.

Das mit Küchensalz angeschwängerte Wasser, welches ungefähr den nämlichen Grad von Salzigkeit hatte, den man bey dem Seewasser bemerkt, ward in einer Röhre, die einen Zoll im Durchschnitte hatte, drey Fuß lang war, und umgekehrt in einem mit dem nämlichen Wasser angefüllten Topfe stand, der Untersuchung ausgesetzt. Die Seitentheile des Gefässes wurden mit der Zeit überall mit kleinen grünen Knöpfchen bedeckt, die alle unter einander in Verbindung standen, und überhaupt keine solche unregelmäßige Bildung, als ich gemeiniglich im gemeinen Wasser bemerkte, hatten; die Luft war sehr rein. Zu gleicher Zeit ward auch in einer ähnlichen Röhre, auf die nämliche Art, durch Hülfe eines Wassers, daß mit einer ähnlichen Portion Sal-

peter geschwängert war, dephlogistisirte Luft hervorgebracht. Die auf diese letztere Art entwickelte Luft schien aber nicht völlig so rein zu seyn, als die, welche sich aus dem mit Küchensalz vermischten Wasser entbunden hatte.

Hierauf schwängerte ich eine Menge Wasser sehr stark mit fixer Luft, und setzte diese Flüßigkeit in einer umgekehrten Phiole der Beobachtung aus; allein obgleich das Gefäß eine lange Zeit an einem bequemen Orte gestanden hatte: so bemerkte ich doch keine grüne Materie darinn, nachdem aber, wahrscheinlich, die fixe Luft entwichen war, so bildete sich dieses pflanzenartige Wesen, und die Luft fand ich, als ich sie jetzt untersuchte, von der größten Reinigkeit, ohne die mindeste Beymischung von fester Luft; denn bey der Prüfung mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft zeigte der Grademesser 0. 5.

Um den Theil des mit Wasser gefüllten Gefäßes, auf welchem der Saame dieser Pflanze sich zuerst festsetzen würde, zu entdecken, und zugleich die Art der alsdann erfolgenden Fortpflanzung desselben zu bemerken, setzte ich eine gläserne, einen Zoll weite und drey Fuß lange, mit destillirtem Wasser gefüllte Röhre in einer krummen Lage, doch mit der Oefnung aufwärts gerichtet, den Sonnenstrahlen aus. Die grüne Materie zeigte sich in diesem Glase zuerst unter der Gestalt kleiner Flecken, ungefähr in einer Tiefe von zwey Zollen unter der Oberfläche des Wassers, und zwar auf der Seite, auf welcher das Gefäß gebogen war; alsdann bildete sie sich nahe am mittelsten Theil der Röhre auf derselben Seite, und zuletzt wurde der ganze Boden damit bedeckt. Im Ganzen genommen schien also

die

die Röhre zu erkennen zu geben, daß, da der Saame in einer perpendikulären Richtung in sie gefallen, und durch das Wasser gegangen war, er sich da festgesetzt hat, wo er von ungefähr zuerst hinkomme. Wenn die Röhre eine perpendikuläre Lage gehabt hätte, so würde, glaub' ich, die grüne Materie sich zuerst auf dem Boden derselben gebildet, (eine Behauptung, die in der That viele meiner Beobachtungen bestätigen,) und von da auf die Seitentheile verbreitet haben.

Vierter Abschnitt.

Ueber die Erzeugung der grünen Materie und der reinen Luft im Wasser, durch Hülfe verschiedener vegetabilischen Substanzen.

Da ich sehr bald die Bemerkung gemacht hatte, daß dieses grüne pflanzenartige Wesen, oder Wassermoos, unter einigen Umständen mit mehr Leichtigkeit aus seinem Saamen entwickelt werde und sich fortpflanze, auch häufiger Luft von sich gebe, als unter andern, und daß verschiedene thierische und vegetabilische Substanzen demselben günstig waren, andere aber von beyderley Art eine entgegengesetzte Wirkung auf dasselbe äusserten: so nahm ich mir vor, verschiedene dieser Substanzen sorgfältig zu untersuchen und ihre Wirkungen aufzuzeichnen; ich will daher die Umstände, die mir der Anmerkung werth geschienen haben, und die Winke zu fernern mit diesem Gegenstande in Verbindung stehenden Untersuchungen seyn können, meinen Lesern mittheilen.

Ein der Aufmerksamkeit am meisten würdiger Umstand, mit dem diese Versuche begleitet waren, schien

mir der zu seyn, daß einige Substanzen, von denen ich a priori eine ganz andere Wirkung erwartete, anstatt das Wachsen dieses grünen Wesens, als sie zu faulen und sich aufzulösen anfingen, nicht zu unterbrechen, (welches mit den meisten thierischen und vegetabilischen Substanzen der Fall war,) sehr viel entzündliche Luft von sich gaben, und diese Wirkung ohne Unterschied äusserten, sie mochten in der Sonne, oder im Schatten stehen. Andere Substanzen hingegen, aus denen sich, wenn sie mit Queckſilber umgränzt gewesen seyn würden, ebenfalls ein entzündliches Gas zugleich mit einem Theil fixer Luft durch die Fäulniß würde entwickelt haben, stellten nur das eigentliche dieser grünen Materie angemessene Nahrungsmittel dar, und das ganze Produkt derselben war reine dephlogistisirte Luft; weil nämlich das brennbare Wesen, welches unter andern Umständen in entzündliche Luft würde verwandelt worden seyn, jetzt zur Nahrung dieser Pflanze, die, durch den Einfluß des Lichtes begünstigt, eine reine Luft hervorbringt, diente.

Ich will zuerst von den Versuchen, die ich mit Blättern von Pflanzen, und dann mit einigen andern Theilen derselben unternommen habe, Nachricht geben. Ich muß aber im Voraus anmerken, daß ich mich bey diesen Arbeiten vorzüglich auf solche Körper einschränkte, deren man sich gemeiniglich zur Speise bedient, weil ich, ausserdem daß diese am meisten bey der Hand waren, zu gleicher Zeit bey dieser Wahl auf den nährenden Stoff Rücksicht nahm.

Am 18. Sommermonds that ich sieben Quentchen und 12. Gran Grünkohl in ein grosses mit Regenwasser gefülltes Gefäß; am 28. fieng die Feuchtigkeit an, etwas

was trübe zu werden, und zugleich bemerkte ich, daß das Gefäß drey Unzenmaaß Luft enthielt, die von allem mephitischen Gas ganz frey war, und sich bey der Untersuchung mit zwey gleichen Portionen Salpeterluft so verhielt, daß der Gradmesser 1. 44. zeigte. Als ich hierauf das Wasser verändert und den Kohl in dem nämlichen Gefäße gelassen hatte, fand ich am 18. Heumonds 6 Unzenmaaß Luft darinn; das ganze Gefäß war sehr grün, und die Luftmenge nahm folglich schnell zu. Nach dem 19. war aber wenig Luft mehr hervorgebracht worden; ich sammelte daher nunmehr die Luft, die zehn Unzenmaas betrug, gar kein mephitisches Gas enthielt, und bey der Prüfung mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft, vermittelst des Grademessers, 0. 67 gab; der Kohl war nunmehr weich geworden, hatte aber keinen unangenehmen Geruch.

Eben diesen Kohl legte ich hierauf in frisches Wasser, und am 27. Heumonds fand ich, daß verschiedene Unzenmaaße Luft entwickelt worden waren; am 29. da die Erzeugung der Luft einen oder zwey Tage zuvor nachgelassen hatte, sammelte ich acht Unzenmaaß derselben, die just so rein war, als die, von der ich eben geredet habe; denn der Grademesser zeigte die Zahlen 0. 6. Der Kohl war immer noch weich, aber nicht im mindesten unangenehm. — Dieses Phänomen muß man, glaub' ich, so erklären, daß man annimmt, daß das brennbare Wesen, welches den unangenehmen Geruch des Kohls (keine faulende pflanzenartige Substanz riecht unangenehmer) verursacht haben würde, in diesem Fall von dem Wassermoose, so bald als es durch die Wirkung der Fäulniß entwickelt worden war, eingesaugt würde, und da das Gefäß eine hinlängliche Grösse hatte, so war kein überflüßiges brennbares We-

sen, welches die Luft hätte verunreinigen können, gegenwärtig.

Um die Wirkung, welche eine grössere Menge Kohl im Verhältniß zu der Grösse des Gefäßes hervorbringen würde, zu untersuchen und überdies die Verschiedenheit, welche zwischen den im Finstern, und den in der Sonne der Fäulniß ausgesetzten Theilen dieser Pflanze statt findet, zu bemerken, unternahm ich folgenden Versuch. — Am 19. Heumonds setzte ich drittehalb Unzenmaaß Kohl in einem kleinen mit Wasser angefüllten Gefäß in die Sonne, und eine gleich grosse Menge von dem nämlichen Kohl in einem ähnlichen Gefäß in ein finsteres Zimmer. Am 25. hatte das in dem Gefäße, welches in der Sonne stand, enthaltene Wasser ein weißliches Ansehen, und aus demselben war ungefähr ein Unzenmaaß Luft entbunden worden; eine grössere Menge Luft hatte sich aber zu eben dieser Zeit aus dem Kohl, der im Finstern stand, entwickelt, und das in diesem Gefäß enthaltene Wasser war trübe. Am darauf folgenden Tage untersuchte ich die Luft, die sich in dem im Finstern stehenden Gefäß entbunden hatte, und ich fand, daß sie einen Raum von sechszehn Unzenmaaß einnahm, und daß ein Drittheil derselben fixe Luft, der Ueberrest aber sehr entzündlich war. Der Kohl war in Fäulniß übergegangen, und hatte einen im höchsten Grade unangenehmen Geruch. Aus dem den Sonnenstrahlen ausgesetzten Kohl waren anderthalb Unzenmaaße Luft entwickelt worden, von welcher ein sehr kleiner, vielleicht der zwanzigste Theil fixe Luft, der Ueberrest aber in einem schwachen Grade entzündlich war. Der Kohl roch unangenehm.

Dieser Versuch erweist also, daß ohne den Einfluß des Lichts eine entzündliche Luft durch die Fäulniß vegetabilischer Substanzen hervorgebracht worden ist, und

und er bestätigt sonach die Erzeugung eben dieser Luftart in den Sümpfen. Die Ursache, warum der den Sonnenstrahlen ausgesetzte Kohl ebenfalls eine entzündliche Luft hervorbrachte, (wenn sie sich gleich in diesem Gefäß in kleinerer Menge, als aus dem im Finstern stehenden Kohl entwickelt hatte,) muß man darinn suchen, daß die Masse desselben für den Inbegriff des Gefäßes zu groß war. Ueberdieß hatte auch während dieser Zeit die Sonne nur wenig geschienen, und das Wetter war immer regnerisch und wölkicht gewesen.

Am 28. Sommermonds that ich 5 Quentchen und 36 Gran Sallat in ein Gefäß, das 20 Unzenmaaß Regenwasser enthielt; am 3. Heumonds wurde die Feuchtigkeit trübe, und zu eben dieser Zeit bemerkte ich, daß sich zwey Unzenmaaß Luft entwickelt hatten, deren kleinster Theil fix, der Ueberrest aber in einem hohen Grad entzündlich war. Der Sallat hatte einen sehr unangenehmen Geruch. In diesem Falle war, wie ich muthmaße, die Menge des Sallats, so wie bey der vorhergehenden Erfahrung die Menge des Kohls, zu groß gewesen, als daß sich eine reine Luft hätte erzeugen können.

Am 20. Sommermonds legte ich einen Stengel von Springkraut in ein Gefäß mit Regenwasser; am 17. Heumonds hatten sich aber nur wenig Bläschen abgesondert, die weder aus einer festen noch entzündlichen Luft bestanden, sondern sich bey der Untersuchung just so, wie gemeine verhielten. Ich that hierauf eben diesen Zweig in eine Menge frisches Wasser, und am 27. Heumonds bemerkte ich, daß sich anderthalb Unzenmaaß Luft entbunden hatten, die so rein war, daß der Gradmesser mit zwey gleichen Mengen Salpeterluft o. 66. zeigte. Dieser Pflanzenkörper würde wahrscheinlich noch mehr Luft von sich gegeben haben,

wenn er sich lange in einem hiezu bequemen Zustande befunden hätte. Zur Zeit der ersten Beobachtung war, wie ich urtheilte, die Pflanze noch nicht hinlänglich in Fäulniß übergegangen.

Die grüne vegetabilische Substanz, die sich auf diesem Zweige gebildet hatte, war von ganz besonderer Art, und wich von dem Wesen, das ich vorher beobachtet hatte, oder nach dieser Zeit in den Gefäßen fand, völlig ab. Ein Saamenkorn des Springkrautes war über und über mit dieser Substanz bedeckt, und hatte die Gestalt, mit der man gemeiniglich die Atmosphäre eines Kometen auf den Zeichnungen vorstellt. Es bestand nämlich aus feinen den Haaren in dieser Rücksicht ähnlichen Faden, von welchen jeder ungefähr einen halben Zoll in der Länge hatte, und von der Oberfläche der Beere perpendikulär in die Höhe stieg. — Mein Freund, Herr Scholefield, der mich zur Sommerszeit, eben da ich diesen Versuch machte, besuchte, bemerkte dieses artige Gewächs, welches wahrscheinlich die eigentliche conferua fontinalis war, zuerst.

Der folgende Versuch stellt den Unterschied, welcher zwischen den Versuchen, bey welchen das Licht mit wirksam war, und denen, die im Finstern angestellt wurden, in Rücksicht auf den Gegenstand dieser Untersuchung, sehr deutlich dar. Am 30. Heumonds setzte ich eine halbe, sechs Quentchen schwere Gurke, in einem Gefäße, das 70 Unzenmaaß Wasser enthielt, in die Sonne; und am 24. Erndtemonds sonderte ich ein Unzenmaaß Luft, die sich entwickelt hatte, aus dem Gefäße ab, und bey der Prüfung derselben fand ich, daß sie nicht im mindesten entzündlich, auch nicht mit fester Luft vermischt, sondern vielmehr so rein war, daß der Gradmesser mit 2 kleinen Portionen Salpeterluft 1.0. zeigte. Die Gurke war über und über mit grüner vegeta-

getabilischer Materie bedeckt, und doch nicht unangenehm.

Zu eben der Zeit hatte sich aus der andern Hälfte dieser Gurke, die in einem Gefäße von der nämlichen Größe im Finstern aufbewahrt worden war, etwas Luft entwickelt, die den dritten Theil eines Unzenmaasses betrug, und völlig phlogistisch war; die Gurke hatte einen unangenehmen Geruch. In diesem Falle war ohne Zweifel die Luft zu der Zeit, als sie entstand oder gebildet ward, ein wirklich entzündliches Gas gewesen, das sich aber in phlogistisirte Luft, in welche die entzündliche überzugehen in der That sehr geschickt ist, verwandelt hatte, (in diesem Fall wird immer der Inbegriff der Luft in einem beträchtlichen Grade vermindert, wie aus verschiedenen Beyspielen von dieser Art, die ich in der Folge anführen will, erhellen wird.)

Am 28. Sommermonds legte ich 1 Quentchen und 12 Gran weiße Lilien, der einzigen Art von Blumen, mit der ich Untersuchungen angestellt habe, in ein Gefäß, das ungefähr vierzig Unzenmaaß Regenwasser enthielt; einige Zeit über, während der diese Blätter der Untersuchung ausgesetzt waren, schien sich ungefähr ein Unzenmaaß Luft aus ihnen entwickelt zu haben; allein am 17. Heumonds hatte sie wieder an Menge abgenommen, und bey der Prüfung derselben fand ich, daß sie von fester Luft ganz frey, und beynah völlig phlogistisirt war; denn der Gradmesser zeigte die Zahlen 1.7. Die Lilien hatten keinen übeln Geruch. Das brennbare Wesen, welches aus den Blumen immer in grosser Menge ausdünstete, hatte ohne Zweifel darzu beygetragen, die beste Luft, die zuerst erzeugt worden war, wenn sich gleich nur wenig oder gar kein grünes Wesen in diesem Gefäß gebildet hatte, immer zu vermindern und phlogistisch zu machen.

Die Erdbirnen reichten dieser grünen vegetabilischen Substanz ein vortreffliches Nahrungsmittel dar, und sie waren sonach der Erzeugung einer reinen Luft außerordentlich günstig; nach der Abkochung äußerten aber eben diese Wurzeln, dem Anschein nach, eine ganz entgegengesetzte Wirkung. — Am 24. Heumonds zerlegte ich eine Erdbirne, die zwey Unzen und ein Quentchen wog, in dünne Scheiben, und setzte diese in einem 115 Unzen Regenwasser enthaltendem Gefäß den Sonnenstrahlen aus. Binnen einem oder zwey Tagen wurde das Wasser trübe, die Erdbirnenscheibchen waren über und über mit grüner Materie bedeckt, und zugleich bemerkte ich, daß sich Luft zu entwickeln anfieng: am 28. desselben Monats war aber alles Wasser in dem Gefäße, so mit grüner Materie, die darinn herumschwamm, angefüllt, daß man dadurch verhindert ward, das, was in dem Glase vorgieng, zu beobachten. — Bey einem andern Versuche, den ich mit einer andern nicht in Scheiben zerschnittenen Erdbirne zur nämlichen Zeit anstellte, bemerkte ich dieselben Erfolge, wenn ich gleich diese Wurzel nur in ein niedriges ungefähr 6 Unzen Wasser enthaltendes Gefäß gelegt hatte.

Am 3. Heumonds legte ich einige Erdbirnenscheibchen in einen 6 Unzenmaaß frisches destillirtes Regenwasser enthaltenden Zylinder, doch hatte ich hierbey die Einrichtung getroffen, daß dieses Wasser mit dem in dem Becken, worin jenes Gefäß umgekehrt stand, befindlichen, vermittelst einer gläsernen Röhre und einer sehr kleinen Oeffnung in dem Korkstöpsel, womit der Zylinder verstopft war, eine Gemeinschaft hatte. Um den 20. Erndtemonds waren die Erdbirnenscheibchen etwas grün; am 24. hatten sie aber diese Farbe völlig angenommen; die grüne Materie selbst bildete sich zu-

zuerst in dem Becken, in welchem der Zylinder stand, und worein ich von Zeit zu Zeit neues Regenwasser gegossen hatte.

Da, den eben angeführten Erfahrungen zufolge, die Erdbirnen zur Erzeugung einer grossen Menge Luft sehr geschickt zu seyn schienen, so nahm ich mir zu untersuchen vor, wieviel man eigentlich vermittelst dieser Wurzeln Luft entwickeln könne? Ich setzte daher drey Erdbirnen, von welchen jede ungefähr die Größe einer kleinen welschen Nuß hatte, in ein Gefäß, das 35 Unzen Regenwasser enthielt; sie gaben auf diese Art fünf Unzenmaaß Luft von sich, die so rein war, daß der Gradmesser mit zwey gleichen Portionen Salpeterluft o. 54. zeigte. Die Erdbirnen waren ganz weich, ich kann aber eben nicht sagen, daß sie einen unangenehmen Geruch gehabt hätten. Vermittelst einer andern zwey Unzen und ein Quentchen schweren Erdbirne, die in einem 115 Unzen Regenwasser enthaltendem Zylinder am 24sten Heumonds in die Sonne gesetzt worden war, erhielt ich am 6. Erndtemonds 10 Unzenmaaß Luft, die, als ich sie mit zwey gleichen Mengen Salpeterluft prüfte, am Gradmesser die Zahlen o. 58. zeigte. Die Erdbirnen fand ich nach dieser Behandlung ebenfalls ganz weich.

Endlich setzte ich auch sechs Quentchen gekochte Erdbirnen der Sonne in einem kleinen Gefäß lange Zeit aus; ich erhielt auf diese Art ungefähr ein halbes Unzenmaaß Luft, von welcher ein kleiner Theil fix, der übrige aber phlogistisch war. Diese Erdbirnen hatten keine grüne Farbe angenommen. — Was übrigens der Erfolg gewesen seyn würde, wenn ich eine grössere Menge Wasser zu dem Versuch angewendet hätte, kann ich nicht sagen.

Aus

Aus drey Scheibchen von Rüben, die der Sonne in einem Gefäß, das 90 Unzen Wasser enthielt, ausgesetzt waren, bekam ich 9 Unzenmaaß Luft, die so rein war, daß das Prüfungswerkzeug mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft die Zahlen 0. 75. gab.

Von allen Körpern, mit denen ich Untersuchungen angestellt habe, war keiner der Erzeugung einer reinen Luft mehr ungünstig, als die Zwiebeln; denn nur alsdann, wenn ich einen kleinen Theil dieser Wurzeln den Sonnenstrahlen in einer sehr grossen Menge Wasser aussetzte, konnte ich darzu gelangen, etwas grüne Materie vermittelst derselben hervorzubringen. Endlich war ich aber doch noch so glücklich, aus 2 Quentchen und 12 Gran Zwiebeln, die vom 6. Erndtemonds bis zum 31. desselben in der Sonne, in einem Gefäß, das 200 Unzenmaaß Wasser enthielt, gestanden hatten, 6 Unzenmaaß Luft zu erhalten, die nicht im mindesten entzündlich, sondern vielmehr so rein war, daß der Gradmesser mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft 1. 2. zeigte. — Zu eben der Zeit, als ich diesen Versuch machte, stellte ich auch mit 5 Quentchen und 35 Gran von den nämlichen Zwiebeln in einem Gefäße, das viertehalb Unzen Wasser enthielt, eine Untersuchung an; am 9. des darauf folgenden Weinmonds erhielt ich aber von diesen Wurzeln nur etwas mehr, als ein halbes Unzenmaaß Luft, die ganz und gar phlogistisch war. Sie löschte ein Licht aus, und die Salpeterluft äusserte gar keine Wirkung auf dieselbe. Einen Monat, oder 6 Wochen zuvor, war diese Luft wahrscheinlich entzündlich gewesen, so wie sie auch zu dieser Zeit einen zweymal grössern Raum eingenommen hatte.

Fünfter

Fünfter Abschnitt.

Ueber die Erzeugung der Luft vermittelst grüner Materie aus thierischen Substanzen.

Die thierischen Substanzen waren, im Ganzen genommen, dem Wachsthum der grünen pflanzenartigen Materie, und der Erzeugung einer reinen Luft aus derselben, nicht günstiger, als die vegetabilischen, und verschiedene thierische Körper wichen so gar in dieser Rücksicht sehr von einander ab.

Eins der ersten und merkwürdigsten Phänomene, die sich mir bey dieser Art von Untersuchung darstellten, bemerkte ich bey einigen mit Fischen unternommenen Arbeiten, welche ich in der Folge erzählen will. Das erwähnte Phänomen selbst giebt vorzüglich zu erkennen, wie bald der Saame dieser Wasserpflanze sein Nahrungsmittel findet, wenn schon zwischen beyden eine grosse Menge Wasser befindlich ist.

Am 13. Sommermonds that ich drey sehr kleine Fische in ein Gefäß, das 200 Unzen Regenwasser enthielt, und setzte dasselbe umgekehrt in ein mit dem nämlichen Wasser angefülltes Becken. Ich bemerkte hierauf, daß sich sehr bald eine dünne häutige Substanz von den Fischen abtrennte, worauf sich eine rothe Materie, die, wie ich glaube, aufgelöstes Blut war, absonderte, in der ganzen Masse des Wassers ausbreitete und dasselbe sehr trübe machte. Gegen den 23. Sommermonds wurde die rothe Materie grün, weil das vegetabilische Wesen sich an dieselbe anhieng, und am 26. war die ganze Masse des Wassers durch und durch grün und völlig undurchsichtig; der dichteste

Theil

Theil dieses pflanzenartigen Wesens hatte sich aber an die Fische selbst angesetzt, die immer am obersten Theile des Gefäßes schwammen. Die entwickelte Luft untersuchte ich erst am 15 Heumonds, zu welcher Zeit ich 4 Unzenmaaß von derselben erhielt; sie war ziemlich, doch nicht in einem solchen Grade, rein, als sie, glaub ich, gewesen seyn würde, wenn ich sie einige Zeit vorher der Prüfung ausgesetzt hätte. Der Gradmesser zeigte, mit zwey gleichen Portionen Salpeterluft, 1. 24.

Ein der Sonne in einem Gefäße mit Wasser ausgesetztes Stück Rindfleisch wurde bald grün, und gab Luft von sich; die grüne Materie, die sich durch die ganze Masse des Wassers verbreitete, wurde aber in sehr kurzer Zeit gelb, oder weiß, und von diesem Zeitpunkt an entwickelte sich keine Luft mehr. Das Fleisch war in Fäulniß übergegangen und roch unangenehm. Ohne Zweifel war die grüne Materie völlig abgestorben; eine Wirkung, die die gänzliche Verfaulung des Fleisches, und die Fäulniß des Wassers, welches nicht geschickt gewesen war, dieselbe zu reinigen, verursacht hatte.

Um die verschiedenen Wirkungen des Lichts und der Finsterniß auch bey der Anwendung thierischer Substanzen zu untersuchen, wie ich schon vorher bey den mit vegetabilischen Körpern unternommenen Versuchen gethan hatte, legte ich am 17. Heumonds 3 Quentchen und 22 Gran gebratenes Rindfleisch in ein Gefäß, das ungefähr 30 Unzen Wasser enthielt, und setzte es den Sonnenstrahlen aus, und ein anderes diesem ähnlichen Gefäß, mit einer ähnlichen Menge von dem nämlichen Rindfleisch, stellte ich in ein finsteres Zimmer. Am 20. bemerkte ich noch keine wichtige Veränderung, aber am 21. Abends fand ich das Fleisch, das

das in der Sonne gestanden hatte, über und über grün, und in dem Gefäße zwey oder 3 Unzenmaaß Luft; das in dem verfinsterntem Zimmer stehende Wasser hingegen blieb immer völlig durchsichtig, und wurde auf keine merkbare Art verändert.

Am 26. fieng die grüne Farbe des Fleisches und des Wassers, in dem in der Sonne stehenden Gefäße, an zu verschwinden, und das Gefäß hatte ein trübes Ansehen. Die entwickelte Luft, die ich bald darauf untersuchte, betrug 8 Unzenmaaß, und war sehr rein; das Fleisch selbst war weich und faul, aber dennoch auf seiner äusserstem Oberfläche grün. In dem andern Gefäße, das im Finstern stand, hatte sich keine Luft entwickelt, auch bemerkte ich hernach, als es in die Sonne gesetzt worden war, keine Spuren von einem Gas darinn.

Am 17. Erndtemonds setzte ich 1 Quentchen und 18 Gran gebratenes Rindfleisch in einer grossen mit Regenwasser angefüllten Retorte, deren Hals, um dem Wasser so wenig Gemeinschaft als möglich mit der äusserlichen Luft zu geben, in ein Gefäße, das genau dazu paßte, gesteckt, und neun Zoll tief unter Wasser getaucht, auch überdieß noch mit einem Kork verstopft war, in dem sich eine kleine Oefnung befand, den Sonnenstrahlen aus.

Am 9ten Herbstmonds hatten sich in diesem Gefäße zwey Dritttheile eines Unzenmaaßes Luft abgesondert, die ganz entzündlich war; das Fleisch hatte keine grüne Farbe angenommen. — Zu eben dieser Zeit hatte ich auch 3 Quentchen und 18 Gran von dem nämlichen Fleische in ein Gefäß, das 200 Unzen Brunnenwasser enthielt, gelegt, und einen gleichlangen Zeitraum stehen lassen; dieses Fleisch war allerdings grün geworden, und hatte dephlogistisirte Luft hervorgebracht

bracht. Im vorhergehenden Versuche war das Verhältniß des Rindfleisches zu dem Wasser zu groß, und dieses hatte auch mit der äußerlichen Luft, aus welcher nur allein der Saame des pflanzenartigen Wesens in das Gefäß übergehen konnte, sehr wenig Gemeinschaft.

Ich wiederholte hierauf diesen Versuch mit einer kleinen Portion Kalbfleisch, und der Erfolg desselben war in der That ganz sonderbar; denn die pflanzenartige Substanz blieb immer grün, und fuhr so lange Luft von sich zu geben fort, bis alle in dem Gefäße befindliche unangenehme und schädliche Theilchen völlig umgeändert waren.

Am 28. Sommermonds that ich 5 Quentchen und 36 Gran gekochtes Kalbfleisch in ein grosses mit Regenwasser angefülltes Gefäß, und am 3. Heumonds fand ich, daß sowohl der äussere Theil des Fleisches, als auch das ganze Wasser, völlig grün aussah. Am 4. Heumonds nahm ich die Hälfte vom Fleische aus dem Gefäß, und untersuchte die entbundene Luft, wobey ich bemerkte, daß sie mit keinem mephitischem Gas vermischt, sondern vielmehr so rein war, daß die Prüfungsmaschine mit 2 gleichen Portionen Salpeterluft 0. 82. zeigte. Der Inbegriff dieser Luft betrug 9 Unzenmaaß; das Wasser war immerfort sehr grün.

Einen Theil dieses Fleisches, das nun ganz weich war, legte ich in ein mit frischem Wasser angefülltes Gefäß, das übrige aber in einen kleinen Zylinder. Diese Hälfte gab nie etwas Luft von sich; das in dem weiten Gefäß enthaltene Wasser aber war am 18. Heumonats durchaus sehr grün, und in 2 Tagen entwickelten sich fünf oder sechs Unzenmaaß Luft. Eine kurze Zeit darauf fand ich bey der Prüfung, daß sich zwölf Unzenmaaß Luft entbunden hatten, die so rein war, daß der Gradmesser mit 2 gleichen Mengen Salpeter-

luft

luft 0. 57. zeigte. Das Fleisch hatte keine feste Konsistenz, und roch immerfort unangenehm. Am 29. Heumonds erhielt ich wieder 4 Unzen Luft, die mit der vorhergehenden von einer Beschaffenheit war, und am 16. Erndtemonds bekam ich noch eine halbe Unze mehr, und bemerkte zugleich, daß das Gefäß keine unangenehm riechenden Theilchen mehr enthielt.

Der mit einer gebratenen Flechse aus dem Halse eines Kalbes unternommene Versuch war mit den nämlichen Umständen, die ich eben angeführt habe, begleitet, und ich bemerkte hierbey nur den einzigen Unterschied, der, wie mich dünkt, einer kleinen Anmerkung nicht unwerth ist, daß alles Wasser, bevor es grün ward, eine röthlichte Farbe hatte, wenn gleich der der Untersuchung ausgesetzte Körper kein Blut enthielt, oder einige andre rothe Theilchen sich in- oder ausserhalb der Flechse befanden. Die Luft, welche dieser Körper nachher von sich gab, war sehr rein.

Die vielleicht am meisten der Erwartung des Beobachters entsprechenden Versuche, die in Rücksicht der Erzeugung einer reinen Luft, vermittelst dieser grünen vegetabilischen Substanz, ferner der nährenden Theile, welche die Fäulniß derselben verschaft, der Wirkung des Lichts auf dieselbe, und wiederum in Ansehung des Einflusses der Fäulniß auf die Zerstörung jener Luft, unternommen werden können, waren die, welche ich mit einer Maus anstellte; denn diese Thierart hab ich immer zu jedem Endzweck, wo Fäulniß erfordert wurde, sehr wirksam und weit schicklicher, als Stücken festes Fleisch, von was für einer Art dieses auch seyn mochte, gefunden habe.

Am 21. Sommermonds legte ich eine todte Maus in ein 20 Unzen Wasser enthaltendes Gefäß, setzte dieses umgekehrt in ein mit demselben Wasser angefüll-

tes Becken, und stellte die ganze Geräthschaft in die Sonne Zu gleicher Zeit setzte ich aber auch eine andere Maus in einem Gefäße von der nämlichen Grösse, das mit demselben Wasser angefüllt war, an einen finstern Ort. Die Farbe des in diesem Gefäß enthaltenen Wassers ward keineswegs verändert, auch hatte sich nur wenig Luft entwickelt; allein in dem andern Gefäße, das in der Sonne stand, bildete sich sehr bald eine weiße schleimigte Substanz, die in sehr kurzer Zeit eine grüne Farbe annahm, und sehr haufenweis Luft von sich gab. Nach Verlauf einiger Zeit war das ganze Gefäß mit dieser dicken grünen Materie angefüllt, und aus jedem Theile derselben entwickelte sich Luft, die aber, sobald als sie sich dem obern Theile des Gefäßes näherte, wo die todte Maus schwamm, zerstört wurde; ein Erfolg, der ohne Zweifel die phlogistische Materie, welche sich aus der Maus entband, bewirkte.

Um mich aber von dieser Muthmaßung gewiß zu überzeugen, nahm ich die Maus aus dem Gefäß, und theilte das trübe grüne Wasser in zwey gleiche Portionen, von welchen eine in einer Retorte an die Sonne, und die andere in einem ähnlichen Gefäß an einen finstern Ort gesetzt wurde. In jenem Gefäß entwickelte sich alsbald eine höchst dephlogistisirte Luft, allein aus dem im Finstern stehenden Wasser sonderte sich auch nicht ein einziges Bläschen ab, und nur dann erst, als ich es an die Sonne gesetzt hatte, gab es, gleich dem andern, Luft von sich.

Da ich die vorhergehenden Versuche vorzüglich mit muskulösen Theilen der Thiere unternommen hatte, so war ich nun auch neugierig, zu untersuchen, wie sehr die Wirkungen, welche andre thierische Theile und einige abgesonderte Säfte hervorbringen, von jenen ab-

abweichen würden; indeß begnügte ich mich doch, nur wenig Theile von dieser Art den Versuchen auszusetzen, weil, wenn ich mich mit allen Theilen des thierischen Körpers hätte beschäfftigen wollen, die Arbeit verdrüßlich gewesen seyn würde, und dennoch nicht viel Vortheile zu versprechen schien.

Vermittelst einer Portion Schaafgehirne stellte ich eine beträchtliche Menge sehr reiner Luft dar, und einen ähnlichen Erfolg bewirkte ich auch durch Hülfe der Lungen und der Leber des nämlichen Thieres. Die Versuche selbst, die ich mit jedem dieser Theile angestellt habe, verdienen nicht einzeln angeführt zu werden, weil ich bey diesem Geschäft just so, wie bey den obigen Versuchen, zu Werke gieng. Ich will daher mir bey einigen Umständen verweilen. Diese in Regenwasser gelegten thierischen Theile wurden augenblicklich mit grüner vegetabilischer Materie bedeckt, die sich auch in der ganzen Masse des Wassers ausbreitete, und eine sehr beträchtliche Menge Luft hervorbrachte.

Die Versuche, die ich mit Blut, Fett, Galle und Fleischbrühe unternahm, hatten verschiedene Erfolge.

Sieben Quentchen und 12 Gran vom Bodensatze des Schaafsblutes setzte ich der Sonne in einem Zylinder, der 200 Unzen Regenwasser enthielt, aus; allein die Feuchtigkeit blieb immer roth, und gab nie mehr als ein Unzenmaaß Luft, die völlig phlogistisirt war, von sich.

Ein Stückchen Schöpstalg, das ich auf die nämliche Art zehn Tage in einem Gefäße mit Wasser aufbewahrte, brachte gar keine Luft hervor, und auch in dem Wasser, welchem eine kleine Menge Schöpsfleischbrühe beygemischt worden war, entwickelte sich kein gasartiges Wesen.

Am 25. Heumonds that ich ohngefähr eine halbe Unze Schaafgalle zugleich mit der Gallenblase, worinn sie enthalten war, in ein Gefäß, das mit 200 Unzen Wasser angefüllt war; binnen wenig Tagen hatte diese Feuchtigkeit eine grüne Farbe angenommen, und zugleich war sie geschickt geworden, Luft, die sich auch absonderte, zu erzeugen; allein vor dem 16ten Erndtemonds war eben diese Luft wieder fast gänzlich eingeschluckt, und einige Tage später fand ich keine Spuren von ihr mehr in dem Gefäße. Die Galle ist, wie man weis, eine sehr faulende Substanz, sie wirkte daher in diesem Falle vielleicht just so, wie die Maus in dem obenerzählten, und ohne Zweifel würde der Versuch besser von statten gegangen seyn, wenn ich entweder eine kleinere Menge Galle angewendet, oder die gewählte Portion zeitig genug aus dem Wasser genommen hätte.

Es ist eine ganz unmögliche Sache, daß man bey Betrachtung dieser Versuche die bewundernswürdige Vorsicht der Natur nicht bemerken sollte, die darauf abzweckt, den nachtheiligen Wirkungen der Fäulniß, vorzüglich in heissen Ländern, wo die Sonnenstrahlen sehr gerade herabfallen, und die Hitze außerordentlich heftig ist, vorzubeugen, oder sie zu vermindern. Denn da die vegetabilischen und thierischen Substanzen, wenn sie nur verfaulten, grosse Massen von Luft nothwendig verderben und zum Athemholen gänzlich ungeschickt machen müßten, so reichen gegentheils eben diese im Wasser faulenden Körper ein sehr zureichendes Nahrungsmittel für die wunderbare pflanzenartige Materie dar, deren Saame überall in der Atmosphäre auf eine unsichtbare Art verbreitet und fähig zu seyn scheint, zu allen Jahreszeiten Wurzel zu fassen, und sich alsbald sehr weit auszubreiten. Auf

diese

diese Art geht immer sehr viel dephlogistisirte Luft in die Atmosphäre über, vermittelst welcher die Natur der Verderbniß, die ohne diese Vorsicht unausbleiblich erfolgen würde, vorbeugt.

Dieses Hülfsmittel ist es auch, durch welches stehende Wässer weniger nachtheilig und weniger ungesund gemacht werden, als sie sonst seyn würden. Der Schaum, den man auf der Oberfläche solcher Wässer gewahr wird, und welcher einen Ekel zu erregen geschickt ist, besteht überhaupt aus der reinsten dephlogistischen Luft, die vermittelst der Wasserpflanzen, die immer im größten Ueberfluß wachsen, und in einem Wasser, das mit faulenden Materien reichlich versehen ist, sich in einem bessern Zustande befinden, als in einem andern hervorgebracht worden ist. — Zur Zeit des Sonnenscheins kann man die grosse Menge reiner Luft, die diese Pflanzen von sich geben, leicht beobachten.

Selbst dann, wann thierische und pflanzenartige Substanzen in freyer Luft faulen, finden verschiedene andere Pflanzen, z. B. Schimmel, u. dergl. in der in jenen enthaltnen Feuchtigkeit ihre Nahrung und ihren Unterhalt, und indeß diese einen beträchtlichen Theil der brennbaren Dünste in ihre eigene Nahrung verwandeln, beugen sie zugleich der durch eben diese Dünste entstehenden Verderbniß der sie umgebenden Atmosphäre vor. So wunderbar ist jeder Theil des Systems der Natur gebildet, das mit allen Uebeln derselben, welchen sie, den allgemeinen Gesetzen zufolge, nothwendig unterworfen ist, und die vor das Ganze am meisten nachtheilig sind, immer etwas Gutes verbunden zu seyn pflegt! Es ist kaum möglich, daß ein nachdenkender Mensch diese bewundrungswürdige und vortreffliche Vorsorge der Natur nicht gewahr werden sollte.

Sechster Abschnitt.

Ueber die Luft, welche die im Wasser faulenden Substanzen hervorbringen.

Aus den in diesem und dem folgenden Abschnitt erzählten Versuchen, die ich hauptsächlich in der Absicht, den in vegetabilischen und thierischen Substanzen enthaltenen nährenden Stoff zu entdecken, unternahm, muß man, wie es scheint, folgern, daß dieser Stoff ein brennbares Wesen, oder das Princip der Entzündlichkeit sey, welches sich in einem solchen Zustande befindet, daß es durch die Fäulniß eine wahre entzündliche Luft, doch überhaupt keine solche, die mit einem starken knallenden Geräusch brennt, sondern vielmehr ein Gas, das sich mit einer blauen und sich ausbreitenden Flamme entzündet, und in einem gewissen Verhältniß mit fester Luft vermischt ist, darzustellen geschickt sey.

Bey der Fäulniß wird blos der brennbare Stoff entwickelt, und mit keinem andern Wesen ausser nur mit dem, vermöge dessen es die Gestalt einer entzündlichen Luft annimt, vereinigt; bey der Ernährung aber wird er unmittelbar in dem Magensafte, und in dem daraus gebildeten Milchsafte aufgelöst erhalten. Wenn indeß irgend ein Theil der Nahrungsmittel durch den Magen und die dünnen Gedärme geht, ohne daß er all sein brennbares Wesen dem Milchsafte mitgetheilt habe, so bleibt dieser Stoff in den Exkrementen, aus denen er oft in der Gestalt einer entzündlichen Luft, also in der nämlichen Gestalt, die er angenommen haben würde, wenn er der bloßen Fäulniß ausgesetzt gewesen wär, entbunden wird. Eben dieses brennbare Wesen der Nahrung

rungsmittel, welches auf diese Art mit dem Milchsafte in den Kreislauf kommt, wird endlich, nachdem es zu den Endzwecken in der thierischen Haushaltung, die uns aber sehr unvollkommen bekannt sind, angewendet worden ist, in den Lungen aus dem Blute wieder abgeschieden, und der atmosphärischen Luft, die dadurch phlogistisirt wird, mitgetheilt.

Alle nährende Substanzen enthalten nicht bloß ein brennbares Wesen, sondern sie sind auch, glaub' ich, geschickt, durch die Fäulniß eine eigene entzündliche Luft von sich zu geben. Indeß scheinen doch, meinen Erfahrungen über solche Pflanzen, deren man sich gemeiniglich zur Speise bedient, zufolge, die Wurzeln dieses Gas in einer grössern Menge von sich zu geben, als andere Theile der Pflanzen; es finden aber unter ihnen in dieser Rücksicht doch einige der Bemerkung würdige Verschiedenheiten statt. Denn wenn gleich aus dem vorhergehenden Abschnitt erhellet, daß die Erdbirnen das Wachsthum der grünen vegetabilischen Materie, die eine reine Luft sehr häufig von sich giebt, ausserordentlich begünstigen; ein Erfolg, den man wahrscheinlich dem brennbaren Wesen, daß diese Wurzeln enthalten, zuschreiben muß: so waren doch die Zwiebeln, die vielleicht mit den Erdbirnen gleich nährend sind, jener Pflanze höchst ungünstig, und sie gaben nur alsdann eine grosse Menge entzündliche Luft von sich, als man sie der Fäulniß im Wasser überließ. Diese Erfahrung erweist also, wie ich vermuthe, vielmehr, daß die Zwiebeln das meiste brennbare Wasser enthalten, und die nahrhafteste Substanz unter beyden sind.

Am 28. Sommermonds setzte ich 7 Quentchen und zwölf Gran Zwiebeln in einem Gefäße, das 100 Unzen Flußwasser enthielt, und umgekehrt in einem mit

dem nämlichen Wasser angefüllten Becken stand, den Sonnenstrahlen aus. Sie fiengen alsbald, doch ohne je grün zu werden, Luft von sich zu geben an, und am 15. Heumonds betrug die Menge des entwickelten Gas 15 Unzenmaaß; ein kleiner Theil desselben war feste, der Ueberrest aber in einem hohen Grade entzündliche Luft Das Wasser sah weiß und trübe aus, und die Luft roch stark nach Zwiebeln.

Zu eben der Zeit, als ich den beschriebenen Versuch anstellte, machte ich auch die Bemerkung, daß, in Ansehung der Eigenschaften dieser Luft, keine Verschiedenheit beobachtet wurde, die Zwiebeln mochten an einem hellen, oder an einem finstern Orte stehen; (auf den Anfang der Vegetation hatte ich in diesem Fall keine Rücksicht genommen.) Und wenn ich schon bey der Menge der in dem Schatten und der Sonne hervorgebrachten Luft die Abweichungen, die ich in der Folge angeben will, bemerkte, so waren doch die Resultate sich nicht immer gleich, und sie mußten daher von irgend einem zufälligen unbekannten Umstand abgeändert worden seyn.

Am 17. Heumonds setzte ich zwey Zwiebeln, von welchen jede eine Unze und zwo Quentchen wog, in einem schicklichen Gefäß in die Sonne, und zwey andere von der nämlichen Grösse in einem ähnlichen Gefäß in ein finsteres Zimmer. Am 23. fand ich, bey der Untersuchung, 24 Unzenmaaß Luft in dem Gefäße, welches im Schatten gestanden hatte, in dem andern aber nur 12 Unzenmaaß; die letztere war aber in einem stärkern Grade entzündlich, als die erste, die mit einer sich mehr ausbreitenden Flamme brannte, wenn schon beyde auf eine und dieselbe Art explodirten, und sonach etwas entzündlicher waren als die aus den Sümpfen entwickelte Luft.

Eine

Eine Menge dieser Luft fand ich, als ich sie von der oben erwähnten Zeit bis zum 20. Heumonds aufbewahrt hatte, in einem starken Grade entzündlich, so daß sie nur etwas schwächer war, als die aus den Metallen entwickelte brennbare Luft. Vielleicht hatte sich das mephitische Gas, daß vorher mit derselben vermischt gewesen war, jetzt völlig von derselben getrennt. Indeß erhellt doch hieraus, daß diese Art von brennbarer Luft eine Entzündlichkeit von einer so festen und dauernden Natur, als irgend eine andere, besitzt. Die aus den Sümpfen entbundene Luft, die sich, wie ich mit dem Herrn Volta dafür halte, aus faulenden vegetabilischen Substanzen entwickelt, hab ich ebenfalls von einer ähnlichen der Zersetzung nicht leicht fähigen Beschaffenheit gefunden.

Am 1. Erndtemonds zerlegte ich eine alte Zwiebel, die zu keimen anfieng, in zwey gleiche Theile, und legte die eine Hälfte, die 7 Quentchen wog, in einem bequemen Gefäß, in die Sonne, die andere aber, die eben so schwer war, als jene, in einem ähnlichen Gefäß in Schatten. Am 24. desselben Monats hatte sich aus der ersten ein und ein Viertel Unzenmaaß Luft, von welcher der fünfte Theil fixe, der Ueberrest aber entzündliche Luft war, entwickelt. Aus der im Dunkeln stehenden Zwiebel erhielt ich zwey und ein Viertel Unzenmaaß Luft, die ebenfalls entzündlich war und ein Drittheil fixe Luft beygemischt hatte. Aus diesen Versuchen war ich geneigt zu folgern, daß die Zwiebeln, (und wahrscheinlich auch andere vegetabilische Substanzen) im Finstern immer mehr Luft, als im Hellen von sich geben würden; allein die folgenden Erfahrungen überzeugten mich, daß dieser Erfolg nicht immer statt finde.

Am 30. Heumonds setzte ich ein Stück von einer frisch ausgegrabenen Zwiebel, das 3 Quentchen und 36 Gran wog, in einem Gefäß mit 50 Unzen Wasser, der Sonne aus, und ein anderes gleich schweres Stück von der nämlichen Zwiebel in einem Gefäß von derselben Grösse an einen finstern Ort. Am 24. Erndtemonds hatten sich in dem ersten Gefäß drey Unzenmaaß von einer ganz entzündlichen Luft entwickelt, und in dem andern fand ich eine gleich grosse Menge Gas, das ebenfalls, nachdem die beygemischte feste Luft sich davon getrennt hatte, entzündlich war. Die feste Luft, die sich in dem in der Sonne stehenden Gefäß entwickelt hatte, war vermittelst des freyen Zutrittes der atmosphärischen Luft, zerstreuet worden.

Bey einem ehedem angestellten Versuche erhielt ich von den mit Queckſilber umgebenen Zwiebeln nur eine feste Luft; allein in diesem Falle hatten sie einen Mangel an Feuchtigkeit, oder sie waren dem Versuche nicht so lange ausgesetzt gewesen, bis sie eine eigentlich faule Beschaffenheit angenommen hatten. Denn seit der Zeit dieser Beobachtung hab' ich auch aus den in Queckſilber von 2. Herbſtmonds 1779 bis zum 31. Lenz 1780 aufbewahrten Zwiebeln so wohl entzündliche, als feste Luft erhalten. Die zu dieser Untersuchung gewählten Zwiebeln wogen 5 Quentchen und acht Gran, und die entwickelte Luft betrug ein halbes Unzenmaaß, von welcher drey Viertel fix, und der Ueberrest entzündlich war. Es erhellet daher hieraus so wohl, als aus andern Beobachtungen, die ich in der Folge zu erzählen Gelegenheit haben werde, daß weder fixe, noch entzündliche, oder Salpeterluft ohne eine beträchtliche Menge Wasser hervorgebracht werden könne, und daß, wahrscheinlich, ein Theil dieses Wassers in die Mischung dieser Luftarten selbst eingeht,

ob

ob ich schon, wenn diese einmal gebildet sind, keine Methode kenne, vermittelst der man dieses Wasser zu entdecken, und ihm seine eigenthümliche Gestalt wieder zu geben geschickt ist.

Möhren so wohl als Pastinatwurzeln geben in der Sonne, und auch im Schatten sehr viel entzündliche Luft von sich. Die Beobachtung der sich aus einer Möhre entwickelnden entzündlichen Luft unterhielt mich einstmals auf eine sehr angenehme Art; ich bemerkte unter andern, daß diese Gasart bisweilen in einem ununterbrochenen Strohme, oder in grossen auf ein ander folgenden Bläschen aus einem besondern Theile der Möhre, an dem Orte nämlich, wo die Luft sich in größter Menge aufhielt, und weder aus dem Mittelpunkte, noch aus der äusserlichen Seite der Wurzel, herausgieng.

Um mich aber von der Menge der aus einer gewissen gegebenen Portion dieser zwey Wurzeln entwickelten Luft zu versichern, setzte ich einige Pastinatwurzeln, die einen Raum von zwey und ein Viertel Unzenmaaß Wasser einnahmen, auf die schon oft beschriebene Art den Sonnenstrahlen aus, und am darauf folgenden Tage fand ich in diesem Gefäß vier Unzenmaaß Luft, die ganz fix war; in dem Rückbleibsel verlöschte ein Licht. Diese Beobachtung stellte ich am 29. Heumonds an und am 31 sammelte ich noch vier Unzenmaaß Luft, von welcher zwey Dritttheile eines Unzenmaaßes entzündlich waren. Am 2. Erndtemonds erhielt ich wieder vier Unzenmaaß, und ich bemerkte bald, daß der vierte Theil dieser Luft entzündlich war, und mit einer blauen Flamme explodirte. Endlich fand ich noch am 24. Erndtemonds, da ich gewahr nahm, daß sich kein Gas mehr entwickeln würde, noch ein Dritttheil eines Unzenmaaßes Luft in dem Gefäß, von welcher ein Drittheil

fix, und der Ueberrest nicht entzündlich, sondern phlogistisirt war.

Aus einigen Möhren, die den Raum von anderthalb Unzenmaaß Wasser einnahmen, und die ich vom 26. bis zum 31. Heumonds in einem Gefäß mit Regenwasser den Sonnenstrahlen aussetzte, erhielt ich 10 Unzenmaaß Luft, von welcher anderthalb Unzenmaaß in einem starken Grade entzündlich waren, und mit einer rothen Flamme und einem knallenden Geräusch brannten; am 4 Erntemonds bekam ich von eben diesen Wurzeln noch vier Unzenmaaß Luft, von der mehr, als die Hälfte, entzündlich war. Von dem Wasser, welches eine breite Oberfläche hatte, war wahrscheinlich viel feste Luft eingesaugt worden. — Eine grössere Menge Luft, als die angegebene, ließ sich übrigens aus diesen Möhren nicht entbinden.

Einige andere Möhrenstückchen, die just so schwer waren, als die zu dem vorhergehenden Versuch angewendten, stellte ich zu gleicher Zeit an einem finstern Ort; sie gaben beynahe eben so viel Luft als jene von sich, aber nur eine kleine Menge dieses Gas war von entzündlicher Beschaffenheit. Die Ursache dieser Abweichung schreibe ich indeß doch nicht der Finsterniß, sondern einem andern unbekannten Umstande zu.

Eine in Scheibgen zerschnittene, frisch ausgegrabene Rübe, die beynahe drey Unzen wog, setzte ich in einem Gefäß mit Regenwasser an die Sonne; ich erhielt auf diese Art 12 Unzenmaaß Luft, von welchen der dritte Theil fest, der Ueberrest aber in einem hohen Grade entzündlich war.

Am 30. Heumonds legte ich 2 Unzen von einer frisch ausgegrabenen Rübe in ein Gefäß, das 70 Unzenmaaß Wasser enthielt, und setzte dasselbe an einen finstern Ort; am 24. Erndtemonds fand ich ein und ein

Vier-

Viertel Unzenmaaß Luft in dem Gefäſſe, von welcher ein Unzenmaaß phlogiſtiſirt, doch nicht entzündlich, war. Das Waſſer roch außerordentlich unangenehm. Dieſe phlogiſtiſirte Luft war ohne Zweifel bey ihrer erſte Entſtehung entzündlich, und in gröſſerer Menge gegenwärtig geweſen. — Sonſt hab' ich die Bemerkung gemacht, daß vermittelſt einer in dünne Scheibchen zerlegten und in einer groſſen Menge Waſſer aufbewahrten Rübe, dephlogiſtiſirte Luft hervorgebracht worden war.

Verſchiedene **Früchte** waren, nach meiner Bemerkung, der Erzeugung einer reinen Luft keinesweges günſtig. Sie gingen eben ſo, wie die nur erwähnten Wurzeln, in Fäulniß über, und aus ihnen entwickelte ſich eine mit mephitiſchem Gas vermiſchte entzündliche Luft. So erhielt ich z. B. aus den Pfirſchen ſo wohl in der Sonne, als im Schatten, eine Luft, von der drey Viertel fix waren, der Ueberreſt aber eine entzündliche Natur hatte; in dieſem Fall nahm indeß doch die in der Sonne hervorgebrachte Luft einen zweymal gröſſern Raum ein, als die im Schatten erzeugte, obſchon zu beyden Verſuchen eine gleich groſſe Menge Waſſer genommen worden war, und zwiſchen den Pfirſchen ſelbſt, in Anſehung der Gröſſe und der übrigen Beſchaffenheit, ſo viel, als ich bemerken konnte, keine Verſchiedenheit ſtatt fand.

Von zwey Judenkirſchen ſetzte ich eine in ein Gefäß mit Waſſer an die Sonne, und die andere in einer ähnlichen Menge Waſſer und in einem gleichen Gefäß im Schatten. Vermittelſt der erſten erhielt ich ein Drittheil, und vermittelſt der zweyten ein Fünftheil eines Unzenmaaßes Luft, die eben ſo wohl, als jene, entzündlich war. Eben dieſe Erfolge bemerkte ich auch bey der Unterſuchung der Abrikoſen.

Da

Da ich sonach die Schicklichkeit dieser nährenden Substanzen zur Erzeugung einer entzündlichen Luft beobachtet hatte: so nahm ich mir hierauf zu untersuchen vor, ob irgend eine derselben auch dann, wenn sie gekocht würden, diese Gasart von sich gäben; allein ich fand, daß sie insgesammt nur dann, wenn sie hernach in Fäulniß übergiengen, diesen Erfolg bewirkt, so daß also keines dieser Nahrungsmittel durch diese Zubereitungsart (und ohne Zweifel auch durch das Braten u. s. w.) irgend eines Theils seines ernährenden Vermögens beraubt wird.

Aus 7 Quentchen und 54 Gran Zwiebeln erhielt ich durch das Abkochen in Flußwasser ein halbes Unzenmaaß Luft, von welcher ein Dritttheil, das vom Wasser nicht eingesaugt wurde, ein Licht auslöschte.

Aus 1 Unze und 6 Quentchen Sallat bekam ich drey Viertel eines Unzenmaaßes Luft, von welcher ein halbes Unzenmaaß phlogistisirt war.

Aus 1 Unze, 6 Quentchen und 36 Gran Möhren erhielt ich drey Viertel eines Unzenmaaßes Luft, von welcher fast ein Unzenmaaß phlogistisirte Luft war.

Diese jetzt erwähnten Verschiedenheiten sind in der That unbeträchtlich; und etwas Luft hatte sich ohne Zweifel aus dem Wasser, worinn diese Substanzen gekocht wurden, entwickelt. — Die Erdbirnen und Möhren gaben hernach, als sie im Wasser faulten, viel Luft von sich, und aus jeder dieser Arten von Wurzeln erhielt ich mehr als zwey Unzenmaaß, von welchen die Hälfte feste, und der Ueberrest entzündliche Luft war. Die Zwiebeln gaben ungefähr nur ein halbes Unzenmaaß Luft von sich, sie war aber von derselben Beschaffenheit, und aus dem Sallat bekam ich nur ein Zehntheil eines Unzenmaaßes, in der ich keine entzündlichen Theile entdecken konnte. — Diese Luft

fieng

fieng ich nicht eher, als ein oder zwey Tage nach der Abkochung, als ich bemerkte, daß dieſe Subſtanzen ſich in dem Zuſtande befanden, Luft von ſich zu geben, zu ſammeln an.

Siebenter Abſchnitt.

Ueber die durch verſchiedene in Queckſilber faulende Subſtanzen hervorgebrachte Luft.

Zu eben der Zeit, als ich die Menge der Luft, welche verſchiedene Subſtanzen vermittelſt der Fäulniß und in Waſſer von ſich geben würden, zu beſtimmen, und die wahre Beſchaffenheit der auf dieſe Art entwickelten verſchiedenen Gasarten genau zu unterſuchen bemühet war, nahm ich mir zugleich vor, mich auch von der Entbindung der Luft aus dieſen und andern Subſtanzen, wenn man ſie der Fäulniß in Queckſilber überließ, durch Beobachtungen zu überzeugen. Indeſſen finde ich doch nur, daß alle Verſuche, die ich der Aufzeichnung würdig zu ſeyn geglaubt habe, mit thieriſchen Körpern angeſtellt worden ſind. Wenig mit Pflanzen unternommene ähnliche Verſuche hab ich an einem andern Orte, wo es die Gelegenheit gab, mit angebracht.

Vermittelſt dieſer und der in dem vorhergehenden Abſchnitt angeführten Erfahrungen können die nährenden Kräfte verſchiedener vegetabiliſcher und thieriſcher Subſtanzen beſtimmt und auch andere phyſiſche Aufgaben aufgelöſt werden; ob man gleich nicht ſo viel von demſelben erwarten muß.

Man hat ſich vielleicht eingebildet, daß man durch dieſe Hülfsmittel im Stande ſeyn würde, die Menge

Luft,

Luft, die irgend eine Maſſe faulender Materien durch und durch phlogiſtiſirt zu machen geſchickt ſey, zu beſtimmen. Allein man wird finden, daß eine faulende Maus eine gröſſere Menge Luft, als die war, die ich oben angegeben habe, phlogiſtiſire. Es muß ſich ſonach mehr entzündliches Weſen aus einer Maus entbinden, als zur Zuſammenſetzung der entzündlichen Luft, die ſich aus dieſem Thier entwickelt, nöthig iſt. — Vielleicht kann alſo die Menge des brennbaren Stoffes, welche zur thieriſchen Nahrung beyträgt, gröſſer ſeyn als die, welche in die Miſchung der entzündlichen Luft, die ſich aus der faulenden Subſtanz erzeugt, eingeht. — Dieſer Gegenſtand verdient fernere Unterſuchungen; ich will nur die folgenden Beobachtungen, als Anleitung zur Auflöſung ſchwererer Aufgaben, erzählen. Ich habe zwar, in der That, die Subſtanzen in zu kleinen Portionen zu dieſen Verſuchen angewendet, als daß ſie zu dieſem Endzweck von viel Nutzen ſeyn könten, indeß erweiſen ſie doch, daß die nämliche Art von Subſtanz, welche in einer gröſſern Menge entzündliche Luft giebt, in einer kleinern phlogiſtiſirte geben kann.

Eine kleiner 44 Gran ſchwerer Fiſch gab, nachdem er vom 21. Wonnemonds bis zum 24. Erndtemonds in Queckſilber gelegen hatte, etwas mehr als ein halbes Unzenmaaß Luft, von welcher zwey Dritttheile fixe Luft waren. Der Ueberreſt löſchte ein Licht aus, war aber nicht merkbar entzündlich.

Aus 48 Gran gut gekochtem Rindfleiſch erhielt ich eine ſehr kleine Portion Luft, deren gröſter Theil feſt, der Ueberreſt aber nicht entzündlich war. Zu einer andern Zeit bekam ich aus 43 Gran rohem Rindfleiſch 0.22 eines Unzenmaaßes Luft, von welcher neunzehntheil aus feſter Luft beſtanden; der übrige Theil löſchte ein Licht aus.

53 Gran

53 Gran rohes Lammfleiſch gaben o 17. eines Unzenmaaßes Luft, deren gröſter Theil fix war, den Ueberreſt fand ich nicht merkbar entzündlich; aus 50 Gran gut gebratenem Lammfleiſch aber bekam ich drey Viertel eines Unzenmaaßes Luft, die halb feſt, und halb in einem hohen Grade entzündlich war; einige Zeit darauf erhielt ich von eben dieſen Fleiſche ein halbes Unzenmaaß Luft mehr, von welcher drey Viertel fix, und der Ueberreſt entzündlich war. Ein Stück von einer gebratenen Kälberhalsflechſe, das 5 Quentchen und 16 Gran wog, gab anderthalb Unzenmaaß Luft, die halb aus feſter, und halb aus phlogiſtiſirter Luft beſtand. Von eben dieſer Subſtanz bekam ich hernachmals ein und drey Viertel Unzenmaaß reine fixe Luft, welche nur einen außerordentlich kleinen Theil zurückließ. In dem vorhergehenden Verſuche ſo wohl, als in einem andern im dritten Bande meines Werkes, über verſchiedene Gattungen der Luft, S. 319. erwähnten Fall, machte ich die Bemerkung, daß ſich die entzündliche Luft zuerſt, und lange Zeit vorher, ehe alle feſte Luft erſchöpft war, entwickelt hatte.

Da ich viel Verſuche mit faulenden Mäuſen zu machen Gelegenheit gehabt hatte, und da ich noch mehrere dieſer Thiere zu ähnlichen Endzwecken aufbewahrte, ſo wahr ich beſonders neugierig, die Menge und die Eigenſchaften der Luft, die vermittelſt einer in Queckſilber faulenden Maus von mittlerer Gröſſe hervorgebracht werden würde, genau zu unterſuchen. Ich will jetzt die Erfolge der in dieſer Rückſicht unternommenen Arbeit beſchreiben.

Eine 2 Quentchen und 27 Gran ſchwere Maus, die in Queckſilber aufbewahret wurde, und ſeit dem 8. Oſtermonds in Fäulniß übergegangen war, hatte am 24. Heumonds ein und drey Viertel Unzenmaß Luft

von ſich gegeben, von welcher ein Viertel ſchwach entzündlich war, der Ueberreſt aber aus feſter Luft beſtand. Dies war, wie ich durch andere Verſuche überzeugt worden bin, juſt ſo viel Luft, als eine Maus, unter dieſen Umſtänden, von ſich geben kann.

Eine andere Maus ſetzte ich ich ebenfalls der Fäulniß in Queckſilber aus, und ſammlete zu verſchiedenen Zeiten die vermittelſt derſelben hervorgebrachte Luft, um meine Wißbegierde, in Rückſicht auf das Verhältniß, welche die feſte und die entzündliche Luft zu jeder andern Gasart, vom Anfang bis zur Beendigung des Verſuchs haben würde, zu befriedigen. Die Maus, die ich hierzu gewählt hatte, wog 2 Quentchen und 10 Gran, und ſie wurde am 13. Sommermonds in ein umgekehrtes Gefäß mit Queckſilber gelegt. Am 26. deſſelben Monats nahm ich beynahe ein Unzenmaaß Luft aus dem Glaſe, von welcher drey Viertel fix, der Ueberreſt aber entzündlich war und mit einer ſehr blauen Flamme brennte. Am 16. Erndtemonds erhielt ich wieder ein und ein Viertel Unzenmaaß Luft, von welcher vier Fünftheile aus feſter, der Ueberreſt aber aus entzündlicher Luft beſtand; dieſer letzte Theil war zwar, wie ich bemerken muß, völlig, doch aber nur in dem ſchwächſten Grade, den man ſich denken kann, entzündlich. Am darauf folgenden 30. Oſtermonds bekam ich endlich noch eine kleine Quantität Luft, vielleicht ein Zehntheil eines Unzenmaaßes, die, ſo weit als ich ſie beurtheilen konnte, blos fixe Luft war.

Wenn man eine Maus auf dieſe Art der Fäulniß ausſetzt, ſo ſondert ſich aus derſelben eine groſſe Menge aufgelöſtes Blut, oder eine andere rothe und dünne Flüßigkeit ab; ich trennte dieſe daher von den feſten Theilen dieſes Thieres, und bemerkte ſodann, daß dieſe immer noch fortfuhren, Luft von ſich zu geben, in-

indeß ſich aus jener Feuchtigkeit wenig oder gar kein Gas entwickelte. Vielleicht ſind es alſo in allen Körpern, nur feſte Theile, die zur Bildung einer dauernden Luft beytragen. — Aus jener rothen Feuchtigkeit erhielt ich, als ſie ſehr lange geſtanden hatte, dennoch eine ſehr kleine Quantität Luft, die aber faſt gänzlich aus feſter beſtand. Vielleicht hatte ſie ſich mit der rothen Feuchtigkeit, bey der Abſcheidung derſelben von den feſten Theilen der Maus, vereinigt.

Die Verſuche über verſchiedene Theile thieriſcher Körper, und über einige in den Thieren abgeſonderte Säfte ſind eben ſo, wie die vorhergehenden, in ſehr kleiner Anzahl angeſtellt worden, und ſie können daher, ſo wie jene, nur einen unvollkommenen Nutzen ſtiften. 2 Quentchen und 48 Gran Gehirnmark von einem Schaafe gaben fünftehalb Unzenmaaß Luft, von welcher der fünfte Theil eines Unzenmaaßes entzündliche, und der Ueberreſt feſte Luft war. Aehnliche Verſuche überzeugten mich, daß der borkige Theil des nämlichen Gehirns etwas weniger Luft, als der markige gab; allein in Anſehung des Verhältniſſes der entzündlichen Luft zur fixen fand zwiſchen beyden keine Verſchiedenheit ſtatt.

48 Gran Schöpsfleiſchbrühe gaben 0. 32. eines Unzenmaaßes Luft, deren gröſter Theil fix, und der Ueberreſt ſcheinbar entzündlich war.

Eine ähnliche Menge Bodenſatz vom Schaafsblute gab nur eine kleine Luftblaſe, die in der That zu klein war, als daß ſie hätte können unterſucht werden. Aus den Blutwaſſer erhielt ich auch etwas Luft, deren gröſter Theil fix, der Ueberreſt aber phlogiſtiſirt war.

Aus anderthalb Unzenmaaß Schaafsgalle bekam ich ein halbes Unzenmaaß Luft, die ebenfalls faſt gänz-

lich aus feſter Luft beſtand, und nur ſehr wenig phlogiſtiſirte Luft übrig ließ.

Ein Unzenmaaß Milch gab faſt ein halbes Unzenmaaß Luft, die faſt gänzlich reine feſte Luft war; denn nur ein kleines Ueberbleibſel fand ich phlogiſtiſirt.

Ich würde dieſe Verſuche nicht mit ſo kleinen Portionen angeſtellt haben, wenn ich nicht 1) erwartet hätte, daß ſich eine gröſſere Menge Luft aus allen dieſen Subſtanzen entbinden würde, und wenn ich nicht 2 genöthiget geweſen wäre, nur einen kleinen Theil Queckſilber zu dieſen Verſuchen anzuwenden, damit ich zu gleicher Zeit mehrere Unterſuchungen anſtellen konnte. Eben dieſe Subſtanzen würden übrigens oft mehr Luft von ſich gegeben haben, wenn ſie der Fäulniß im Waſſer ausgeſetzt worden wären.

Achter Abſchnitt.

Ueber die Erzeugung der zündbaren Luft aus einem mit Waſſer aus Eiſenfeilſpänen und Schwefel bereitetem Teige.

Da ich zu der Zeit, als ich den letzten Band meines Werks herausgab, ein Gefäß mit Eiſenfeile und Schwefel in einen Zylinder mit Salpeterluft *) geſetzt, und einige Zeit darauf bemerkt hatte, daß die Luft in einem hohen Grade entzündlich, und an Menge einer ver-

*) Die erſte Wirkung dieſer Miſchung beſtand darinn, daß ſie die Luft bis auf den vierten Theil ihres Inbegriffs verminderte, und in den Zuſtande einer phlogiſtiſirten Luft verließ.

vermehrt worden war, so äusserten sich bey mir einige Zweifel, ob die entzündliche Materie von irgend einer fernern Veränderung in der Salpetersäure, oder von der Ausdünstung einer eigentlichen entzündlichen Luft aus dem Eisen und dem Schwefel herrührte. Allein meine Zweifel verloren sich, da ich mir bewußt war, daß ich nie bemerkt hatte, daß dieser aus Eisenfeile und Schwefel bereitete Teig, er mochte im Wasser, oder in einem leeren Raume aufbehalten werden, zu irgend einer Zeit, ausgenommen wenn er einem beträchtlichen Grade von Hitze ausgesetzt worden war, Luft erzeuge. Allein so sehr ich auch ehedem von der Gewißheit dieser Beobachtung überzeugt war, so haben mich doch neuere und wiederholte Versuche belehrt, daß sich allerdings die entzündliche Luft aus dieser Mischung entwickelt hatte. Denn wenn schon in einigen Gefäßen, worinn sich diese Materie befind, keine entzündliche Luft entbunden worden ist, so wurde doch in allen, wenn sie lange aufbewahrt wurden, selbst in der Wärme der Atmosphäre, entweder eine entzündliche, oder eine phlogistisirte Luft (und zwar die letztere alsdann überhaupt, wenn die Mischung frisch gemacht worden, die erstere aber, wenn sie alt war,) hervorgebracht.

Diesen Versuchen hab' ich auch die Beobachtung zu verdanken, daß sich in diesen, und viel andern Fällen der Verminderung der gemeinen Luft durch phlogistische Processe, zuerst eine wahre entzündliche Luft bildet, die eben zu der Zeit, wenn sie entsteht, oder sich entbindet, noch vor der Phlogistikation der gemeinen Luft, zersetzt wird. Die nämlichen Substanzen, welche, wenn sie in Queckſilber, oder Wasser aufbewahrt werden, eine entzündliche Luft von sich geben, machen nur die gemeine Luft phlogistisch, und

ich bin daher fast geneigt, den allgemeinen Schluß zu machen, daß die Luft nur durch solche Substanzen, die unter gewissen Umständen eine entzündliche Luft von sich geben würden, phlogistisirt wird; obgleich die entzündliche Luft, die vorher hervorgebracht, und dann mit gemeiner vermischt worden ist, in der Wärme der Atmosphäre keine Zersetzung, außer in einem sehr schwachen Grade, erleitet. Diese beyden Luftarten werden daher immer mit einander vereinigt bleiben, ohne eine jede andere sehr zu verändern, ausser wenn man sie einer Glühehitze, wodurch die entzündliche Luft in Brand geräth, aussetzt; denn es ist bekannt, daß sie alsdenn aufhört, eine abgesonderte entzündliche Luft zu seyn, weil das brennbare Wesen von derselben geschieden worden, und in die Mischung der phlogistisirten Luft, in welche jetzt die gemeine übergegangen, eingetreten ist, indeß so wohl die ganze entzündliche Luft, als auch zugleich mit derselben ungefähr der vierte Theil der gemeinen verschwindet.

Die Versuche, die mir Stoff zu diesen Folgerungen darreichten, und die ich jetzt erzählen will, können übrigens mich so wohl, als andere Naturforscher, vorsichtig machen, daß wir nicht zu geschwind allgemeine Schlüsse aus den Beobachtungen herleiten; denn die Körper, die aus dem nämlichen Stoff zu bestehen und auf die nämliche Art zubereitet zu seyn scheinen, können verschiedene Resultate hervorbringen, weil in Rücksicht der Körper, oder der Arbeit selbst, irgend ein Umstand statt gefunden haben kann, der nicht bemerkt worden ist, und der dennoch die geheime Ursache der unerwarteten Erfolge war.

Es war, wenn man über die Sache nachdachte, nicht völlig unwahrscheinlich, daß die Salpeterluft in entzündliche umgeändert werden könnte, weil ich beob-

ach-

dachtet hatte, daß sie in einer gleichen Menge eben so viel entzündliches Wesen, als die zündbare Luft enthielt, und daß sie sich bey verschiedenen Arbeiten zu einer Luft, die das Ansehen einer Art von entzündlicher hat, umändert. Ueberdies bemerkte ich auch selbst in diesem Falle, daß die nämliche Mischung aus Eisenfeile und Schwefel, die, wie ich jetzt immer finde, überhaupt eine entzündliche Luft in der Wärme der Atmosphäre von sich giebt, dieses zu allen Zeiten nicht thut. —

Da ich dafür hielt, daß die Mischung aus Eisenfeile und Schwefel, wenn sie wirklich die entzündliche Luft, die ich in dem Gefäße mit der Salpeterluft fand, hervorgebracht hätte, die nämliche Wirkung in der gemeinen Luft, verursachen würde, so brachte ich im Anfang des Hornungs 1779 ein grosses Gefäß mit dieser Mischung in eine sehr kleine Menge gemeiner Luft. Allein ob sich gleich am darauf folgenden 19. Wonnemonds der Inbegriff derselben vermehrt hatte, so war sie doch eine bloß phlogistisirte, aber nicht zündbare Luft. Selbst auch die Luft, die in dem Gefäße in den Höhlen der aus Eisenfeile und Schwefel bereiteten Masse eingeschlossen war, und die ich sorgfältig sammelte, indem ich das Gefäße unter Wasser zerbrach, war nicht entzündlich. Indeß ist es doch möglich, daß, wie ich schon oben bemerkt habe, diese phlogistisirte Luft bey ihrer Entstehung, oder da, als sie sich bildete, entzündlich gewesen seyn kann, nachher aber die Eigenschaften einer phlogistisirten Luft angenommen hat. — Zu einer andern Zeit setzte ich ein Gefäß mit dieser Mischung unter Wasser, wie ich schon vorher gethan hatte, und ich beobachtete hierbey aufs neue, daß, wenn gleich die Masse sehr gut gohr und schwarz wurde, sie dennoch in ungefähr 14 Tagen keine Luft-

theilchen von sich gab. — Eine fernere Veränderung nach dieser Zeit, bey Versuchen von dieser Art, würden, glaub' ich, nur wenig Personen vorausgesehn haben. Indessen machte ich doch bald darauf die Bemerkung, daß ein Gefäß mit dieser Mischung, die frisch gemacht, und 3 Wochen unter Wasser aufbewahrt worden war, ungefähr eben so viel Luft, als der Inbegriff der Masse betrug, und die in einem hohen Grade entzündlich war, von sich gegeben hatte. Allein eine andere zu eben dieser Zeit und unter den nämlichen Umständen aufgehobene Mischung von dieser Art gab nur phlogistisirte Luft von sich, wenn ich gleich, so viel mir bewußt war, die Mischung just so, wie jene, (denn ich nahm immer von beyden Körpern gleiche Theile, und vermischte sie mit einander,) zubereitet hatte, so daß sie in keiner Rücksicht davon verschieden war.

Da wahrscheinlich das brennbare Wesen, welches die bey den Versuchen, die Gelegenheit zu den jetzt beschriebenen gaben, entbundene entzündliche Luft enthielt, aus dem Eisen, und keinesweges aus dem Schwefel entwickelt worden seyn muß, weil, wie man weis, dieses Metall an und für sich fähig ist, eine sehr merkbare Veränderung in der Salpetersäure hervorzubringen: so that ich eine Menge dieser Luftart in ein mit eisernen Nägeln angefülltes Gefäß, und ließ dieses an einem bequemen Orte vom Anfang des Hornungs bis zum 18. Wonnemonds stehen; allein nach diesem langen Zeitraum fand ich doch nur eine phlogistisirte Luft, die nicht im mindesten entzündlich war, in dem Gefäße.

Einige meiner Beobachtungen hatten mich indeß überzeugt, daß diese aus Eisenfeile und Schwefel bereitete Mischung geschickt sey, eine entzündliche Luft

im

im Waſſer hervorzubringen; ich nahm mir daher vor, auch einen Verſuch mit derſelben in Queckſilber anzuſtellen, und der Erfolg war allerdings der nämliche. Denn als ich eine Menge dieſer Miſchung in Queckſilber legte, und vom 13. Sommermonds bis zum 30. in dem Halbmetall ließ, ſo hatte ſich binnen dieſer Zeit in der Wärme der Atmoſphäre eine dem Inbegriff der Miſchung gleiche Menge Luft entwickelt, die in einem hohen Grade entzündlich war.

Ich habe noch mehrere Beobachtungen über eben dieſe Miſchung angeſtellt. Bey einer Reihe von Verſuchen fand ich, daß dieſe Maſſe alle Luftarten, in welche ich ſie legte, in einem hinreichenden Zeitraume, durch den Zuſatz einer Menge von entzündlicher Luft, die, gewiſſen bekannten oder unbekannten Umſtänden gemäß, gröſſer, oder kleiner war, vermehrte. Allein wenn der Verſuch mit gemeiner Luft unternommen worden war, ſo wurde dieſe zuerſt ohngefähr um den vierten Theil, meinem oft wiederholten Bemerkungen zufolge, vermindert, und einige Zeit darauf, wenn ich bemerkte daß der Inbegrif der Luft einen Zuwachs erhalten hatte, fand ich ſie bey der Unterſuchung erſt ſchwach, nachher aber in einem ſtärkern Grade entzündlich. Dieſer Verſuch erweiſt, daß die vermittelſt einer Miſchung aus Eiſenfeile und Schwefel erzeugte entzündliche Luft im erſten Fall, durch Phlogiſtikation der gemeinen Luft, zerſetzt worden ſeyn mußte, bevor ſie in ihrer eignen Geſtalt erſcheinen konnte.

Bey einer Gelegenheit, von der ich oben geredet habe, bemerkte ich, daß ein Gefäß mit dieſer Miſchung, die friſch gemacht worden war, eine entzündliche Luft hervorbrachte, indeß ſich zur nämlichen Zeit aus einer ſchon längſt gemachten Miſchung von dieſer Art, die ich in einem andern Gefäß aufbewahrte, nur phlogiſtiſir-

te Luft entwickelte. — Die Zeit, wenn diese Mischungen aufhören, entzündliche Luft von sich zu geben, und wenn sie anfangen, phlogistisirte zu entwickeln, kann ich nicht bestimmen. Denn ich finde, daß ein Gefäß, mit einer Vermischung aus Eisenfeile und Schwefel, die ohngefähr vor einem Jahr bereitet seyn mußte, und welche ich am 23. Sommermonds in einer kleinen Menge atmosphärische Luft setzte, diese am 26. Heumonds um 3 Unzenmaaß vermehrt hatte; die Luft selbst, die ich in diesem Gefäße fand, war entzündlich. — Zu eben dieser Zeit bemerkte ich, daß eine andere Quantität von dieser Masse, die am 1. Heumonds gemischt worden war, fast in dem nämlichen Verhältniß, wenn man auf die Zeit Rücksicht nimmt, entzündliche Luft von sich gegeben hatte. — Auch eine längst gemachte Vermischung aus Eisenfeile und Schwefel, die aus dem Gefäße genommen, und am 3. Heumonds mit Wasser vermischt worden war, hatte am 2. Erndtemonds ohngefähr ein Zehntheil ihres Inbegrifs Luft von sich gegeben, die in einem hohen Grade entzündlich war.

Um andern Naturforschern, die sich in Zukunft mit diesem Gegenstande beschäftigen möchten, eine Anleitung zu geben, vermöge der sie sich von der Menge der entzündlichen Luft, die man überhaupt von solchen Vermischungen aus Eisenfeile und Schwefel, deren ich mich gewöhnlich bediente (denn immer wählte ich, wie ich schon gesagt habe, von beyden Körpern gleiche Theile,) erwarten kann, einen Begrif machen können, und sie folglich der Gefahr, sich in ihren Erwartungen zu betrügen, weniger ausgesetzt sind, will ich den Ausgang einiger Untersuchungen anführen, die ich mit diesen und andern Vermischungen machte, und mit denen ich meine Arbeiten über diesen Gegenstand zu endigen ge-

genöthiget war, weil ich am 21. Heumonds 1780. meine Wohnung veränderte.

Anderthalb Unzenmaaß von dieser Mischung setzte ich im Anfang des Heumonds 1779. in einem weißen irdenen Topf unter eine Glocke, unter welcher nur sehr wenig atmosphärische Luft enthalten war, und bey der angestellten Untersuchung zu der oben erwähnten Zeit fand ich, daß 14 Unzenmaaß Luft, die alle Eigenschaften eines sehr entzündlichen Gas besaß, hervorgebracht worden waren, doch hatte sich die Luft anfangs weit geschwinder, als in der folgenden Zeit entwickelt. Die Mischung war sehr hart.

Ein anderes weißes irdenes Gefäß von der nämlichen Grösse setzte ich am 23. Sommermonds 1779. in ein Gefäß mit Wasser, ohne etwas Luft; am darauf folgenden 26. Heumonds erhielt ich 3 Unzenmaaß entzündliche Luft; und am 21. Heumonds 1780. betrug der Inbegriff der entwickelten Luft 11 Unzenmaaß, und bey der Prüfung bemerkte ich, daß sie in einem hohen Grad entzündlich war. Die Mischung war sehr weich.

Eine andere ähnliche Menge von dieser Mischung hatte vom 24. Sommermonds bis zum 15. Heumonds 1779. eine sehr entzündliche Luft von sich gegeben, und von dieser Zeit an waren ungefähe 3 Unzenmaaß einer nur schwach entzündlichen Luft entwickelt worden. Diese Mischung war ebenfalls sehr weich.

Mit ähnlicher Unbeständigkeit war der Ausgang der mit Schwefelleber, (die auch ein brennbares Wesen ausdünstet, und auf gemeine sowohl als auf Salpeterluft die nämliche Würkung äußerten, welche eine aus Eisenfeile und Schwefel bereitete Mischung verursacht,) angestellten Versuche verbunden. So fand ich z. B. am 19. Wonnemonds 1779. daß eine Men-

ge

ge Salpeterluft, in welcher seit dem 12. Wintermonds des vorhergehenden Jahres etwas Schwefelleber gelegen hatte, in Ansehung ihres Inbegrifs beträchtlich vermehrt, und in einem hohen Grade entzündlich geworden war, indeß eine andere Menge dieser Substanz, die frisch zubereitet worden war, verschiedene Monate in Queckfilber gelegen hatte, ohne irgend etwas Luft hervorzubringen.

Da mich einige der vorhergehenden Versuche zu erwarten und selbst zu glauben nöthigten, daß die gemeine Luft gewöhnlich durch eine wirkliche Zersezung eines kleinen Theils entzündlicher Luft, die bey ihrer Entstehung mit jener in Verbindung kommt, phlogistisirt werde, (wenn schon grosse Mengen von entzündlicher, schon völlig gebildeter Luft keine merkbaren Wirkungen auf dieselbe äußern,) so wünschte ich mich von einer so außerordentlichen Sache durch verschiedene entscheidende Versuche zu vergewissern; in dieser Hinsicht stellte ich daher folgende Arbeiten an.

Zuerst nahm ich ein Gefäß mit einer Mischung aus Eisenfeile und Schwefel, welche, nach meiner Beobachtung, vor 3 Monaten geschickt gewesen war, eine entzündliche Luft im Wasser von sich zu geben, und die, wie ich folglich muthmaßte, noch einigermaßen im Stande seyn würde, diese Wirkung hervorzubringen, und setzte dasselbe in ein andres Gefäß mit gemeiner Luft, der Inbegriff dieser letztern wurde hierdurch nicht vermehrt, sondern vielmehr vermindert, die Luft selbst aber, wie gewöhnlich, phlogistisirt.

Eine andre Quantität dieser Mischung, die verschiedene Monate entzündliche Luft von sich gegeben hatte, setzte ich in ein Gefäß mit Wasser. Am 22. Herbstmonds that ich etwas gemeine Luft in das jene Masse enthaltende Glas, und am 26. Weinmonds be-

bemerkte ich, daß, wenn sich gleich aus der jetzt unter Wasser befindlichen Mischung Luftbläschen abgesondert und mit der gemeinen Luft an der Oberfläche des Wassers vermischt hatten, dennoch die Luft selbst vermindert worden war. Uebrigens war sie phlogistisirt, aber keineswegs entzündlich, und die Verminderung betrug in allem nicht mehr, als den zehnten Theil des Inbegriffs. Eine zu eben dieser Zeit auf eine ähnliche Art behandelte Menge dephlogistisirter Luft war um etwas mehr als um die Hälfte, doch nicht ganz um ein Drittheil, vermindert worden, und anstatt daß sie vorher sehr rein gewesen war, zeigte jetzt das Prüfungswerkzeug mit zwey gleichen Mengen Salpeterluft 1. 24. Ein Licht brennte in dieser besser, als in gemeiner Luft, sie enthielt aber keine zündbaren Theilchen.

Unter allen Versuchen, die ich unternommen habe, ist aber der folgende am meisten entschieden. Ich vermischte eine Portion Eisenfeile mit Schwefel zusammen, und that diese Masse am 24. Sommermonds 1779. in eine mit Wasser angefüllte Phiole. Am darauf folgenden 25. Heumonds hatte sich eine Menge entzündliche Luft entwickelt, die ich aus dem Gefäße nahm; am 22. Herbstmonds aber war noch mehr Gas, ungefähr 2 Unzenmaaß in allen, erzeugt worden; ich wußte sonach, daß sich diese Mischung in einem Zustande befand, vermöge dessen sie geschickt war, eine entzündliche Luft von sich zu geben; ich brachte daher eine Quantität gemeine Luft in die Phiole, (die immer verkehrt in einem Becken mit Wasser gestanden hatte,) und am 26. Weinmonds fand ich sie sehr merkbar vermindert. Ich sonderte hierauf diese Luft ab, die Vermischung ließ ich aber in der Phiole, und füllte diese jetzt wieder mit Wasser an.

Die

Die Masse fuhr unter diesen Umständen fort, Bläschen von sich zu geben, und am 24. Lenz 1780 hatten sich anderthalb Unzenmaaß Luft entwickelt, die der Prüfung zufolge, in einem hohen Grade entzündlich war. Hier findet sonach kein Zweifel statt, daß durch diese Behandlung die gemeine Luft, vermittelst des Zusatzes einer eben entstehenden, oder vielmehr schon völlig, obgleich kurz zuvor, gebildeten entzündlichen Luft, vermindert und phlogistisch gemacht worden ist.

Ich folgere keinesweges, daß, weil die gemeine Luft in diesem Fall durch den Zusatz einer entzündlichen, eben entstehenden Luft vermindert worden war, sie bloß auf diese, und nie auf eine andere Art diese Veränderung erleidet, denn vielleicht wird man noch die Beobachtung machen, daß alle Substanzen, von denen es uns bekannt ist, daß sie die Eigenschaft, die gemeine Luft phlogistisch zu machen, besitzen, ebenfalls geschickt sind, eine entzündliche Luft, wenn auch nicht in der Wärme der Atmosphäre, doch wenigstens vermittelst eines stärkern Grades von Hitze, oder durch irgend eine anderen Behandlung, von sich zu geben. Ich verweise hier meine Leser auf die Metalle und auf alle faulende Substanzen, von welchen diese Behauptung eben so wohl, als, einem Beyspiele zu folge, von der Schwefelleber gilt. Die heimlichen Gemächer hat man oft mit entzündlicher Luft überflüßig versehen gefunden, und es ist gewiß, daß an diesen Orten der Inbegrif der gemeinen Luft eben so, wie durch andere faulende Substanzen vermindert wird.

Die vorhergehenden Beobachtungen über die Phlogistikation der gemeinen Luft vermittelst der entzündlichen veranlaßten mich zu untersuchen, ob nicht vermittelst einer kurzen Zeit dauernden Glühhitze bewirkt wer-

werden könnte, daß eine Menge entzündliche Luft sich mit ihrem brennbaren Wesen der gemeinen Luft mittheilte. In dieser Absicht vermischte ich zwey Drittheile gemeine Luft mit einem Drittheil entzündlicher, und seyte diese Vermischung verschiedene Stunden einer heftigen Hitze aus, die doch aber nicht so stark war, daß das Glas, worinnen sich diese Mischung befand, zerschmolz; nach dieser Arbeit fand ich aber, daß die Luft noch den nämlichen Raum, wie zuvor, einnahm. — Diese Luft behandelte ich auf die beschriebene Art in einem gläsernen Gefäße, dessen oberer Theil, vermittelst des auf der Kupfertafel zum ersten Theile dieses Werks (Fig. 4.) abgezeichneten Instruments, mit glühenden Kohlen umgeben worden war. —

Hierauf bemühete ich mich, zu untersuchen, ob die Länge der Zeit in diesem Fall etwas zu bewirken vermöge? Allein ob ich gleich immer eine sehr merkliche, und manchmal eine beträchtliche Verminderung beobachtete, so war doch die Phlogistikation nie vollkommen, und diese wurde immer in ihrem Fortgange unterbrochen, ohne daß sie hernach, in irgend einer Länge von Zeit sich weiter ausbreitete. Die folgenden Erfahrungen bestätigen diesen Satz, und sie verdienen daher angeführt zu werden.

Eine Mischung aus zwey Theilen gemeiner und einem Theile entzündlicher Luft, die seit den 30. Sommermonds, 1779. in einem Gefäße mit Wasser gestanden hatte, war am 18. Lenzmonds 1780. um den zwölften Theil vermindert worden, und brennte alsdann mit einer blauen sich ausbreitenden Flamme.

Eine Mischung aus einem Theil entzündlicher und zwey Theilen gemeiner Luft, die seit dem Sommermond 1779. aufbewahrt worden war, fand ich am 20. Heumonds 1780. um den dreyzehenden Theil vermindert; al-

allein am 5. des vorhergehenden Weinmonds war sie schon fast in eben dem Grade vermindert gewesen. Sie brennte mit einem beträchtlichen Krachen.

Eine andre Mischung, die aus zwey Theilen gemeiner, und einem Theile entzündlicher aus Sümpfen aufgefangener Luft bestand, und von der nämlichen Zeit an in einem Gefäße gestanden hatte, war um den zehnten Theil vermindert worden; am 18 des vorhergehenden Lenzmonds war sie um den zwölften Theil vermindert gewesen, und zu dieser Zeit so wohl, als am 20. Heumonds 1780. brannte sie mit einer blauen Flamme.

Diesen jetzt angeführten Erfahrungen waren die Erfolge der Versuche, die ich mit verschiedenen Mischungen von dephlogistisirter und entzündlicher Luft machte, völlig ähnlich. — Eine gemischte Luft, die halb aus entzündlicher und halb aus dephlogistisirter bestand, und seit dem Sommermond 1779. aufbewahrt worden war, fand ich am 5. Heumonds 1780. um den fünften Theil vermindert; am 4. des vorhergehenden Weinmonds war sie um zwey Drittheil vermindert gewesen. Sie brennte mit einem beträchtlichen Krachen.

Eine andere Mischung von der nämlichen Art, die ich zu eben dieser Zeit gemacht hatte, war am 3. Heumonds 1779 um zwey Elftheile, und am 1. Eismonds 1780. um zwey Fünftheile mehr vermindert worden. Am 20. Heumonds 1780. befand sie sich noch in dem nämlichen Zustande, und brennte mit einem sehr beträchtlichen Krachen.

Besser als ich jetzt gesagt habe, gieng indeß die Arbeit von statten, als ich, um einen schon oben erzählten Versuch nachzuahmen, die entzündliche Luft mit der gemeinen zu verschiedenen Zeiten, und in sehr klei-

kleinen Portionen vermischte. Ich that nämlich in das Gefäß, worinnen sich die gemeine Luft befand, täglich etwas von der entzündlichen hinzu, und setzte zu eben dieser Zeit das Gefäß sehr nahe ans Feuer. Ich habe zwar nicht genau angemerkt, wie viel ich in allen entzündliche Luft hinzugemischt hatte, aber der Inbegrif der gemeinen Luft war durch diesen Zusatz nicht vermindert worden. Zur Entzündung fand ich sie, der Untersuchung zufolge, keinesweges geschickt, und dennoch war sie so sehr phlogistisirt, daß der Gradmesser mit einer gleichen Menge Salpeterluft 1. 36 zeigte, indeß die gemeine Luft bey der Prüfung mit der nämlichen Salpeterluft die Zahlen 1. 26. gab.

Ich weis daher nicht, ob, wenn man mehr Geduld anwendet, und täglich ein kleines Bläschen entzündliche Luft zu einer grossen Menge gemeiner hinzuthut, diese in Ansehung ihres Inbegrifs, in dem gewöhnlichen Verhältniß des vierten Theils der ganzen Masse nicht vermindert, und vollkommen, selbst in der Wärme der Atmosphäre, phlogistisirt werden könnte. Indeß können in diesem Fall doch nur Versuche entscheiden.

Neunter Abschnitt.

Ueber die Luft, die, wie man dafür hält, aus den Schweißlöchern der Haut hervorkommt, und über die Wirkungen der Ausdünstung des Körpers.

Schon zu verschiedenenmalen bin ich in die Verlegenheit gesetzt worden, die Irrthümer anderer Schriftsteller über den Gegenstand, den ich behandle,

zu verbessern: ein Geschäft, daß ich, so unangenehm es mir auch ist, doch manchmal zu übernehmen mich genöthigt gesehen habe. Auch in diesem Abschnitt muß ich mich mit der Widerlegung einiger irriger Behauptungen abgeben.

Wenn man überlegt, daß sich vermittelst der Luftpumpe aus den festesten Körpern, z. B. aus dem Golde, Luft entbinden lasse, so kann man leicht in die Versuchung gerathen, zu glauben, daß sich eine ähnliche Feuchtigkeit durch die Haut aus dem menschlichen Körper abscheide. So wenig ausserordentlich also dieser Gedanke ist, so natürlich war es auch, daß man sich einbildete, daß, weil durch das Athemholen die Luft verdorben und phlogistisirt wird, auch die merkliche und unmerkliche Ausdünstung des Körpers die nämliche Wirkung hervorbringen würde, oder daß, der Lehre derer zufolge welche annehmen, daß das brennbare Wesen die gemeine Luft in feste verwandele, die die Haut berührende Luft diese Veränderung unaufhörlich erleiden müßte. Zwey Meynungen, die auch in der That ganz neulich vertheidigt worden sind, und über die ich jetzt einige Anmerkungen machen und zugleich wenig Versuche anführen will, die man, wie ich mir schmeichle, über den Gegenstand der Ausdünstung für entscheidend ansehen und zur Bestätigung dessen, was ich in dem vorhergehenden Bande dieses Werks *) in Rücksicht dieser Sache angeführt habe, für hinreichend halten wird.

Herr Doktor Ingenhouß, der Vertheidiger der zuerst erwähnten Meynung, nimmt nicht nur an, daß aus der menschlichen Haut ununterbrochen Luft herausgehe, sondern er hat sich auch die Mühe genommen, eben diese

*) S. 213. nach der teutschen Ausgabe.

dieſe Luft unter verſchiedenen Umſtänden, die er ſorgfältig anführt *), zu ſammlen. Ich bin ſo frey geweſen, dem Herrn Doktor zu ſagen, daß er ſich in dieſer Sache ohne Zweifel geirrt habe; denn die Luft, die er auf die von ihm beſchriebene Art erhielt, iſt keinesweges aus der Haut hervorgekommen, ſondern ſie hat ſich vielmehr aus dem Waſſer, in welches die Arme, oder andere Theile des Körpers getaucht wurden, abgeſchieden; ein Urtheil, an deſſen Richtigkeit ſo wohl die Beſchaffenheit der Luft, welche der Herr Doktor erhielt, als auch die Umſtände, unter welchen er ſich dieſelbe verſchafte, mich keinesweges zweifeln laſſen. Es war nämlich eine Vermiſchung aus feſter und zum Theil phlogiſtiſirter Luft, an welcher überhaupt das Brunnenwaſſer, welches er zu dieſem Endzweck empfiehlt, einen Ueberfluß hat. Die Luftbläschen, die an einem und den nämlichen Orte der Haut entſtehen, und aufſchwellen, erweiſen gar nicht, daß die Luft aus der Haut ſelbſt hervorkam; denn es iſt ja, wie man weis, mit der aus dem Waſſer ſich entbindenden Luft immer der Fall, daß die Luftbläschen nie in dem Waſſer ſelbſt entſtehen, ſondern ſich immer an einem andern in daſſelbe getauchten Körper erzeugen. — Alle Phänomene, die Herr Doktor Ingenhouß am angeführten Orte beſchreibt, kann man auch gewahr werden, wen man ein Stück Metall oder Glas in ein luftleeres Gefäß in Waſſer, das Luft enthält, legt, denn man wird auf dieſe Art ſehr leicht bemerken, daß die Luft, nicht aus den kleinen Zwiſchenräumen des Glaſes, oder Metalles, ſondern aus dem Waſſer ſelbſt ſich entbindet; eben dieſes Phänomen wird man aber keinesweges gewahr werden, wenn das zu dieſem Verſuch gewählte Waſſer keine Luft enthält,

*) a. a. O. S. 91. folg.

und man überdies die Oberflächen des Metalles, oder Glases sorgfältig abgewischt hat.

Herr Doktor Ingenhouß sagt ferner, daß ein Wasser aus dem man die Luft ausgepumpt hat, sich zu diesem Versuche nicht schicke, weil dieses alle Luft, so bald als sie sich aus der Haut entbindet, sehr geschwind einsauge; allein wenn irgend ein Wasser zu diesem Versuche geschickt wär, so müßte es ohnstreitig ein solches seyn, aus dem man die Luft ausgepumpt hätte, weil man alsdann wider diese Erfahrung gar keine Einwendungen machen könnte. Ueberdies saugt auch das Wasser keine Luftart, und vorzüglich keine solche Luft, von der die Rede ist, und welche großentheils eine zum Theil phlogistisirte ist, so geschwind ein, wie Herr Ingenhouß wähnt, daß sie sich aus den häutigen Bedeckungen entwickle; denn man weis, daß ein sehr langer Zeitraum nöthig ist, bevor das Wasser, wenn es sich in einem ruhigen Zustande befindet, irgend eine merkbare Menge von einer Luftart, wie diese ist, in sich nimmt. — Auch bemerkt man bey der Untersuchung der Bauart des menschlichen Körpers nichts, was irgend jemanden zu dem Argwohn verleiten könnte, daß aus der Haut Luft hervorkomme. Wo sind wol die zu diesem Endzweck nöthigen Luftgefäße, und welchen Ursprung haben sie, oder wie hängen sie mit den übrigen Theilen des Systems zusammen, vermittelst der Zergliederungskunst, so sehr sie auch jetzt vervollkommnet ist, sind wir dennoch nicht geschickt, solche Gefäße zu entdecken.

Nicht um mich selbst, sondern um meinen Freund von der Irrigkeit seiner Behauptung zu überzeugen, versprach ich ihm, einen zu diesen Endzweck geschickten Versuch anzustellen. Ich verfuhr hierbey auf folgende Art: Ich ließ eine Menge Regenwasser, um alle darin enthaltene Luft auszutreiben, abkochen, und dann tauch-

te-

te ich meinen entblößten Arm in ein damit angefülltes Becken, und wischte alle Luftblasen, die sich an demselben anhiengen, sorgfältig ab. Allein ob ich gleich eine ganze halbe Stunde den Arm auf die Art unter das Wasser zu halten fortfuhr, so zeigte sich doch hernachmals keine einzige Luftblase mehr an demselben — Ich hätte zwar, nach der Herausnehmung des Armes aus dem Wasser, untersuchen können, ob diese Feuchtigkeit etwas Luft, ausser der, welche es in diesem Zwischenraum wahrscheinlich aus der Atmosphäre eingeschluckt hatte, enthielt, ich vernachläßigte aber diese Untersuchung, und ich bin sicher, daß sie ganz unnöthig gewesen seyn würde.

Nachdem, was ich bisher angeführt habe, ist es nicht nöthig, daß ich mich noch besonders über die scharfsinnigen Beobachtungen meines Freundes über die Luft, welche er aus der Haut alter und junger Personen zu sammlen sich die Mühe gegeben hat, ausbreite, oder etwas über die lobenswürdigen Bemühungen desselben erinnere, das gemeine Vorurtheil, als ob die letztere Art von Luft heilsam sey, und die erstere nur nachtheilig und ungesunde Eigenschaften besitze, zu wiederlegen.

Die Versuche des Herrn Cruikschanks, der so wie schon vor ihm, Herr Moscati, die letztere der oben erwähnten Meynungen vertheidigt würden, wenn man sich auf sie verlassen könnte, so wohl erweisen, daß die feste Luft, aus gemeiner, und aus einem brennbaren Wesen zusammengesetzt sey, als auch, daß die Ausdünstung thierischer Körper im gesunden Zustande die nämliche Wirkung, welche daß Athemholen hervorbringt, auf die Luft äußere, nämlich sie phlogistisire und schädlich mache; allein die Erfahrungen, von welchen ich in dem ersten Theile dieses Werks Nachricht gegeben ha-

habe, *) und aus welchen erhellet, daß die Luft unter meinen Aermen, und an andern Theilen meines Körpers, nie minder rein, als die äusserliche, war, widerlegen die aus den Versuchen des Herrn Cruikshanks, hergeleiteten Folgerungen. — Der Herr Abt Fontana hat mich benachrichtiget, daß die an seinem eigenen Körper angestellten Versuche den nämlichen Ausgang gehabt haben, welcher von mir selbst bemerkt worden ist. — Herr Cruikshank weicht aber von uns beyden sehr ab; er sagt in seinem Briefe an Herrn Clare, **) daß nachdem er seinen Fuß in ein gläsernes Gefäß gesetzt, so daß derselbe mit der äusserlichen Luft gar nicht in Gemeinschaft stand, und unmittelbar darauf Kalkwasser in dasselbe gegossen hatte, dieses etwas trübe gewesen sey, als es wieder herausgegossen ward. Allein wahrscheinlich würde Herr Cruikshank bemerkt haben, daß eben dieser Erfolg statt finde, wenn man eine kleine Menge Kalkwasser in ein Gefäß von der nämlichen Grösse gießt, und dann wieder herausfließen läßt, und daß derselbe weiter nichts beweise, als daß eine grosse Oberfläche oder, viel Theile der Feuchtigkeit zugleich der Atmosphäre ausgesetzt worden sind, aus welcher, wie man weis, das Kalkwasser auf diese Art immer feste Luft anzieht.

Indeß um diesen Gegenstand noch genauer, und auf mehr als einerley Art zu untersuchen, wiederholte ich die Versuche an meinem eigenen Körper auf unterschiedene Weise, und alle bestätigten das Urtheil, daß

*) S. 213. folg.

**) M. s. Herrn Clare's Treatise on Abscesses. (Diese Abhandlung so wohl, als Herrn Cruikshanks Zusätze sind in den Sammlungen auserlesener Abhandlungen zum Gebrauche practischer Aerzte, 6. Band 1. Stück, S. 110. und 4. Stück, S. 626. übersetzt.)

Digitized by Google

das ich schon vorher gefällt habe; sie erwiesen nämlich, daß die ausdünstende Materie keine solche Wirkung wie Herr Cruikshank meynt, auf die Luft äussert, sondern sie, der Prüfung mit Salpeterluft zufolge, *) so heilsam, und so geschickt zum Athemholen, als sie vorher war, zurückläßt.

Ich steckte hierauf, um noch andere von Herrn Cruikshank angegebene Versuche nachzuahmen, meinen Fuß in eine feuchte Rindsblase, die ohngefehr ein Nöselmaaß Luft enthielt, und befestigte sie in der Nähe des Knöchels genau an, so daß sich mein reingewaschener und so wie er von Natur war, warmer Fuß, in derselben eine ganze Stunde lang befand; (ich saß, als ich diesen Versuch anstellte, nahe am Feuer, um meinen Fuß diese ganze Zeit über in seiner eigentlichen Wärme zu erhalten.) Nach dieser Zeit zog ich den Fuß sorgfältig aus der Blase, um die darin befindliche Luft auf keine Art zu ändern, und untersuchte alsdenn die Beschaffenheit dieser letztern vermittelst der Salpeterluft; allein ich fand, daß sie eben so rein war, als die äusserliche; denn daß Prüfungswerkzeug gab, als ich beyde Luftarten auf eine und dieselbe Art behandelte, in beyden Fällen 1. 26. — Ich vermischte auch eine Menge Kalkwasser mit einen Theil dieser Luft, es wurde aber nicht im mindesten von derselben getrübt.

Da dieser Versuch die Meynung des Herrn Cruikshanks nicht begünstigte, so glaubt' ich, daß ich vielleicht einen derselben mehr entsprechenden Erfolg bemerken würde, wenn ich meinen Fuß eine längere Zeit über in der Blase ließ, und also die Ansammlung der ausdünsten-

*) Herr Cruikshank sagt nirgends, daß er je diese Prüfungsart angewendet habe.

den die Luft phlogistisirenden Materie mehr beförderte. Ich befestigte daher die Blase noch einmal kurz zuvor, eh' ich zu Bette gieng, an meinen Fuß schlief auf diese Art, hinlänglich zugedeckt, die ganze Nacht hindurch von elf Uhr bis nach halb sechs Uhr des Morgens; die Blase fand ich bey dem Erwachen ganz trocken, ich feuchtete sie deßwegen vorzüglich da, wo sie an den Knöchel befestigt war, etwas an, zog darauf meinen Fuß mit der gehörigen Vorsicht heraus, und untersuchte unmittelbar darauf die in der Blase enthaltene Luft. Sie betrug vierzig Unzenmaß; übrigens veränderte sie de das Kalkwasser nicht, noch wich sie, in Ansehung ihrer Reinigkeit, von der gemeinen Luft ab; denn beyde gaben, als ich sie auf einerley Art mit Salpeterluft behandelte, 1. 3.

Ich bin also, meinen Erfahrungen zufolge, genöthiget, die von mir schon ehedem vertheidigte Behauptung, daß blos das Athemhohlen, und keinesweges die Ausdünstung des Körpers die Atmosphärische Luft verderbe, hier zu wiederholen.

Zehnter Abschnitt.

Beobachtuugen über das Athemholen, welche auf die Erklärung des Ursprungs der festen Luft, die man in der ein- und ausgeathmeten entdeckt, abzwecken.

Verschiedene Gelehrte behaupten die sehr irrige Meynung, daß die gemeine Luft durch den Zusatz eines brennbaren Wesens in feste verwandelt werde, und einige stehen so gar in dem Wahn, als ob ich selbst zu den Vertheidigern derselben gehörte, so viel Mühe ich mir

mir auch von Zeit zu Zeit gegeben habe, mich über dieſe Sache deutlich zu erklären — Herr Cruikſchanki z. B. glaubt, wie ich ſchon angemerkt habe, daß einige ſeiner Verſuche dieſe Meynung begünſtigen, und mein Freund, Herr Kirwan, urtheilt, wie ich jetzt finde, über dieſe Sache juſt ſo wie dieſer. — Allein die Erfahrung iſt dieſer Hypotheſe, wie ich glaube, ganz zuwider, es iſt daher meines Erachtens wohl keine ganz vergebliche Sache, hier einige Anmerkungen über dieſelbe beyzubringen.

Alle mir bis jetzt bekannt gewordene Verſuche, die, wie man ſich einbildet, jene Meynung begünſtigen, geben nur zu erkennen, das die gemeine Luft, wenn ſie phlogiſtiſirt worden iſt, feſte zu ſeyn ſcheine. Allein dies kann wol der Fall ſeyn, wenn ſich eine beträchtliche Menge feſte Luft in der Atmoſphäre befindet, die entweder einen Theil der Miſchung derſelben ausmacht, und mit ihr ſehr genau vereinigt iſt, oder in derſelben nur verbreitet angetroffen wird. Denn der Zuſatz eines brennbaren Weſens, oder vielmehr die Vereinigung deſſelben mit gemeiner Luft, wodurch dieſe phlogiſtiſirt wird, (ſo daß ſie alsdann eine ganz andere Subſtanz darſtellt,) kann die feſte Luft niederſchlagen, weil dieſer Stoff mit den vorzüglichſten Beſtandtheilen der gemeinen Luft, von welcher Beſchaffenheit dieſer auch ſeyn mag, eine ſtärkere Verwandtſchaft hat. Uebrigens erhellet daraus, daß das Kalkwaſſer eine feſte Luft einſaugt, wenn man es der freyen Einwirkung der Atmoſphäre ausſetzt, ſehr deutlich, daß feſte Luft in der atmoſphäriſchen auf eine oder die andere Art enthalten iſt. Allein auſſer dieſem luftartigen Weſen, welches vom Kalkwaſſer auf dieſe beſchriebene Art eingeſaugt werden kann, enthält auch die Atmoſphäre, wenigſtens wahrſcheinlich, noch eine andere Menge feſte

ste Luft, die weit genauer und inniger mit derselben in Verbindung steht. Denn wenn das Kalkwasser alle feste Luft, die es anzuziehen vermögend ist, aus einer Menge atmosphärischer Luft eingesaugt hat, so ist diese doch immer noch zum Athemholen so geschickt, als ehedem, und wenn sie wenigstens vermittelst des Athemholens, oder der Fäulniß, phlogistisirt worden ist, so schlägt sich (dem Anschein nach) eine weit grössere Menge feste Luft daraus nieder.

Die auf diese Art zum Vorschein kommende feste Luft ist es, glaub' ich, die so viel Männer verleitet hat, anzunehmen, daß diese Luftart durch die Vereinigung des brennbaren Wesens mit der gemeinen Luft gebildet werde. Allein wenn es in der That der Zusatz eines entzündlichen Stoffes ist, wodurch ein Theil irgend einer Menge gemeiner Luft zu fester umgeändert wird, warum verwandelt nicht der Zusatz einer grössern Menge von brennbarem Wesen das Ganze in feste Luft? Nie findet diese Verwandlung statt; denn bey einer einfachen Phlogistikation geht die Verminderung nie weiter, als ohngefehr bis auf den vierten Theil irgend einer gegebenen Menge von gemeiner Luft; der übrigbleibende Theil aber ist ein Wesen, daß so sehr von der festen Luft verschieden ist, als je eine andere Luftart, und die Bemühung, durch den Zusatz einer grössern Menge von brennbarem Wesen dasselbe in feste Luft zu verwandeln, ist völlig vergeblich.

Wenn man überdies die grosse Verminderung der gemeinen Luft vermittelst sogenannter phlogistischer Processe betrachtet, so scheint es nicht, daß eine grössere Menge feste Luft durch das Athemholen hervorgebracht worden sey, als schon vorher in der gemeinen Luft enthalten war, und aus derselben niedergeschlagen worden ist, selbst wenn man auch, wie ich, annimt, daß die

die ganze Verminderung nicht von der Fällung der festen Luft herrühre. Das Athmen im Kalkwasser scheint der vorzüglichste Umstand gewesen zu seyn, der zu dem Irrthum, von welchen ich jetzt rede, verleitet hat; allein welch' eine kleine Quantität feste Luft reicht nicht hin, ein trübes Ansehen in einer grossen Menge Kalkwasser zu verursachen?

Diese jetzt angeführten Betrachtungen waren es, die mich zur Unternehmung folgender Versuche reizten, die, wenn sie gleich neue mit diesem Gegenstand verbundene Schwierigkeiten zu erkennen geben, doch einige Genugthuung in Ansehung jener Streitfrage verschaffen, und den Weg zu fernern Untersuchungen bahnen.

Man muß eingestehen, daß es eine neugierige Untersuchung sey, die Menge von fester Luft, die natürlicher Weise in einer gegebenen Quantität gemeiner Luft enthalten ist, zu bestimmen, oder dem Ursprung der festen Luft nachzuspüren, die vermittelst einiger Verfahrungsarten, bey Phlogistikation der gemeinen Luft, zum Vorschein kommt. — Bey einigen von diesen Versuchen scheint sich eine beträchtlichere Menge derselben zu entwickeln, als bey andern, und manchmal hab' ich die Bemerkung gemacht, daß gar keine feste Luft erzeugt worden war. Von dieser merkbaren Verschiedenheit kann ich jetzt, ich gestehe es, die Ursache nicht angeben; ich will daher nur die folgenden Erfahrungen erzählen.

Das Athemholen scheint die Luft weniger zu vermindern, als die Fäulniß, oder verschiedene andere Verfahren; und wenn schon die Luft durch diese Mittel nicht völlig phlogistisirt wird, (weil die Thiere sterben, bevor die Luft diese Veränderung vollkommen erleidet,) so scheint doch die Verminderung, selbst im

Ver-

Verhältniß zu dem Grade der Phlogistikation, geringer zu seyn. — Die Fäulniß bewirkt augenscheinlich eine stärkere Verminderung der atmosphärischen Luft, ohngeachtet aus faulenden Substanzen eine selbstständige Luft, die man von einem lebenden Körper zu vermuthen a priori keinen Grund hat, abgeschieden wird; — Doch ich komme zu den Versuchen selbst, zu welchen ich mich, um sie auf die beste Art anzustellen, des Queckssilbers zur Umgränzung der Luft lieber, als des Wassers bediente. Eine Maus, der ich verstattet hatte, so lange, als die Umstände erlaubten, in einer gegebenen Menge Luft, die mit Queckssilber umgränzt war, zu leben, ließ ich hernach noch zwey oder drey Tage in dem Gefäß, und ich fand, daß die Luft binnen dieser Zeit nicht merkbar vermindert worden war. Hierauf nahm ich die Maus aus ihrem Behältniß und brachte Kalkwasser zu der Luft, wodurch diese um den 28. Theil ihres Inbegriffs vermindert wurde, die Fällung des Kalkes war aber nicht sehr beträchtlich. — Durch die Bewegung des Wassers würde, wie bey dem folgenden Versuche, eine fernere Verminderung bewirkt worden seyn.

Eine andere Maus that ich in eine Menge Luft, die ebenfalls mit Queckssilber umgränzt war, und ließ sie so lange, als sie konnte, darinn athmen; so bald aber, als sie todt war, brachte ich Kalkwasser zur Luft, wodurch eine unmittelbare und häufige Fällung des Kalkes bewirkt wurde. Nachdem hierauf das Gefäß zwey Tage gestanden hatte, war ein Neunzehntheil der ganzen Menge, und vermittelst der Herumschüttelung im Wasser in allen ein Zehntheil eingeschluckt worden. — Der Gradmesser zeigte bey der Prüfung dieser Luft mit einer gleichen Menge Salpeterluft, 1.

76.

76, so daß also nur wenig an der vollkommnen Phlogistikation fehlte.

Noch eine andere Maus, die in einem ähnlichen mit Luft gefüllten Gefäße gestorben war, ließ ich noch vier Tage darinn liegen, während welcher Zeit gar keine Lufttheilchen eingesaugt worden waren; allein als ich Wasser hinzuthat, so verschwand ein Achttheil der ganzen Menge, und der Ueberrest gab, als ich ihn vermittelst des Gradmessers mit Salpeterluft untersuchte, die Zahlen 1. 8. Hieraus kann man, wenn man erwägt, wie viel Salpeterluft bey dem Durchgange derselben durch das Wasser eingesaugt worden ist, leicht urtheilen, daß sich jene Luft der vollkommnen Phlogistikation sehr näherte.

Eine völlig ausgewachsene aber noch junge Maus, lebte zu einer andern Zeit sieben Stunden in zehn Unzenmaaß gemeiner mit Queckſilber umgebener Luft. Das Kalkwasser, das man hierauf zu dieser Luft brachte, ward trübe, und nachdem ein Funfzehntheil des Ganzen eingeschluckt worden war, schien es, als ob das Ueberbleibsel nur sehr wenig feste Luft enthielt, ob es gleich durch die Herumschüttelung im Wasser um den fünften oder sechsten Theil des Inbegriffs vermindert war. Dies war die größte Verminderung, die ich je bey der Unternehmung ähnlicher Versuche bemerkt habe.

Wenn man auf die jetzt erwähnte Art verfährt, so kann man nicht leicht bestimmen, welchen Antheil die Fällung der festen Luft an der Verminderung hat, aber so viel erhellt doch aus diesen Versuchen, daß die Einsaugung, die Materie selbst, die eingeschluckt wird, mag seyn, von welcher Natur sie will, so lange nicht statt finden kann, als die Luft mit Queckſilber umgeben ist, weil muthmaslich keine Theile gegenwärtig sind, mit

mit denen sich die einzusaugende Materie unter diesen Umständen vereinigen kann, ob es schon leicht ist, sie von dem Ueberbleibsel der Luftmasse, durch die Hinzulassung des Wassers, mit dem sie sich zu vereinigen geschickt ist, zu trennen. Was daher vermittelst des Athemholens von der gemeinen Luft geschieden wird, scheint entweder bloß feste Luft, oder eine deselben ähnliche Substanz zu seyn.

Nunmehr bemühte ich mich auch, genau zu untersuchen, wie viel feste Luft durch mein eignes Athemholen in einer gegebenen Zeit hervorgebracht werden würde, und wie viel ich binnen eben dieser Zeit phlogistisch machen könnte. In dieser Rücksicht füllte ich eine gläserne, drey Fuß lange, und einen Zoll weite Röhre mit Kalkwasser so voll, daß, wenn ich meinen Athem vermittelst einer kleinern ähnlichen Röhre durch das Wasser gehen ließ, keine Feuchtigkeit überfließen konnte. Auf diese Art holte ich zwey Minuten lang Athem, und alsdann goß ich alles trübe Wasser sorgfältig ab, füllte eine Phiole damit an, und goß eine hinreichende Menge Vitriolsäure hinzu, um alle feste Luft aus dem gefällten Kalke auszutreiben. — In der Folge, wenn dieses Verfahren nicht hinreichend seyn sollte, bemühte ich mich, alle Luft, so viel ich konnte, vermittelst der Hitze abzuscheiden. — Die ganze Summe der auf diese Art erzeugten festen Luft, die selbstständige Gasart, die zugleich mit jener sich entbunden hatte, und die feste Luft, welche, ohne vom Kalke in dem Wasser aufgenommen worden zu seyn, entwischt seyn mochte, abgerechnet, schätzte ich nach der Beendigung dieses Verfahrens auf ein Unzenmaaß.

Zu der nämlichen Zeit, als ich diesen Versuch anstellte, trieb ich auch, (damit ich mich in Ansehung der

der Menge der in dem Wasser selbst enthaltenen Luft nicht irren möchte, aus einer Phiole von derselben Grösse, die ebenfalls mit Kalkwasser, das aber mit keiner ausgeathmeten Luft in Verbindung gewesen war, und mit einer ähnlichen Menge Vitriolsäure angefüllt war, bey einer Hitze, die den 212. Grad des Fahrenheitischen Wärmemessers nicht überstieg, die mit dem Wasser vereinigte Luft aus; ich bemerkte aber, daß die Menge der auf diese Art aus dem Wasser entbundenen Luft ganz unbeträchtlich war; denn ich fand wirklich nach der Beendigung dieses Verfahrens nur den vierten Theil eines Unzenmaaßes Luft, die von dem Kalkwasser nicht verändert wurde. Auch war nicht mehr als ein halbes Unzenmaaß feste Luft gesammlet worden; die Hälfte der festen Luft hatte sich also in dem vorhergehenden Falle aus dem Kalkwasser entbunden, und mit dem andern halben Unzenmaaß vereinigt.

Um die Menge Luft, die ich binnen einer Zeit von zwey Minuten *) durch Hülfe des Athemholens völlig phlogistisch machen könnte, zu bestimmen, athmete ich vermittelst einer gläsernen Röhre die in einer 200 Unzen Wasser fassende Glocke, die umgekehrt in einem Troge mit Wasser stand befindliche Luft. Nach Verlauf dieser Zeit untersuchte ich die Beschaffenheit derselben vermittelst der Salpeterluft, und ich bemerkte, daß die Prüfungsmaschine 1. 5 zeigte. Eben diesen Versuch wiederholte ich noch einmal mit dem nämlichen Erfolg. — Die gemeine Luft gab, als ich sie zu eben dieser Zeit mit der nämlichen Salpeterluft behan-

*) So lange konnt' ich nämlich diese eingeschlossene Luft athmen, ohne eben viel Unbequemlichkeit zu empfinden.

handelte, vermittelst des Gradmessers die Zahlen 1. 26.

Zieht man nunmehr diese Zahl von 2. 0. ab, so betrug die ganze Summe der gemeinen Luft, die verschwunden war, 0. 74, hingegen war bey der Luft, die ich geathmet hatte, die verschwundene Menge — 0. 5. und wenn man diese von 0. 74 abzieht, so bleib 0. 24 übrig, als das Maaß dessen, was der geathmeten Luft noch an der völligen Phlogistikation mangelte. Hieraus ergiebt sich folgende Proportion; wie sich 0. 74 zu 2. 0. verhält, so verhält sich 0 24. zu 64. 8. Dieses ist also die Menge von Luft, die ich binnen zwey Minuten vermittelst des Athenholens habe phlogistisch machen können. Auf eine Minute kommt also 32. 4 Unzenmaaß, oder ungefähr ein Nößel, und man hat sich folglich geirrt, da man gemeiniglich angenommen hat, daß wir in Zeit von einer Minute eine Gallone Luft phlogistisch machen, oder, um mich des gewöhnlichen Ausdrucks zu bedienen, verzehren. Uebrigens urtheilte man der Wahrheit sehr gemäß, wenn man dafür hielt, daß durch diese Phlogistikation die Luft in einem Zustand, in welchem ein Licht in derselben nicht brennen kann, versetzt wird.

Wenn man sich auf diesen Prozeß verlassen kann, und wenn die durch das Athemholen hervorgebrachte feste Luft aus der gemeinen gefällt wird, so kann man folgern, daß die feste Luft ungefähr den 65sten Theil der Masse der gemeinnn ausmacht, und ungefähr in dem nämlichen Verhältniß steht, wirklich auch das unveränderliche Rückbleibsel zu einer gewissen Menge fester Luft; denn man kann nicht bewirken, daß das Wasser die feste Luft in einer grössern Menge einsauge.

Elf-

Elfter Abschnitt.

Beobachtungen über das Athemholen, welche auf die Erklärung des Ursprungs der festen Luft, die man vermittelst derselben entdeckt, abzwecken.

Die Ungewißheit der aus den im vorhergehenden Abschnitt erzählten Erfahrungen hergeleiteten Folgerung entsteht vorzüglich daher, daß sich wahrscheinlich eine Quantität feste Luft, aus dem Kalkwasser, durch welches man Athem holet, entbindet. Allein ich denke doch, daß ich bey der Bestimmung dieser Menge sehr freygebig gewesen bin, indem ich, durch die Betrachtung gereizt, daß die feste Luft durch Hülfe des lebendigen Kalks vom Wasser sehr leicht eingesaugt wird, annahm, daß sie die Hälfte der ganzen Summe betrage. Wenn indeß dieser 65ste Theil, oder selbst doch eine größere Menge, als diese zweymal genommen, alle feste Luft ist, die vermittelst des Athemholens in der gemeinen entdeckt werden kann, so muß irgend eine andre Ursache, außer der Fällung der festen Luft, selbst in diesem Prozeß, statt finden, welcher die durch das entzündliche Wesen hervorgebrachte Verminderung der Luft zuzuschreiben ist; denn bey der völligen Phlogistikation (welche in der obigen Rechnung verstanden ist,) beträgt die Verminderung beynahe den vierten Theil des Ganzen — Wenn die Verminderung der Luft vermittelst der Fäulniß hervorgebracht worden ist, so beläuft sich dieselbe nicht nur auf ein vollkommenes Viertel des Ganzen, ohnerachtet der Erzeugung einer selbstständigen Luft aus der faulenden Substanz, sondern es scheint auch, in aller

Rücksicht, als ob sie nur die bloße Fällung der festen Luft hervorgebracht worden sey.

Die folgenden Versuche stellte ich in Hinsicht auf diesen Umstand an, und ich verfuhr bey demselben mit aller nur möglichen Aufmerksamkeit. — Einen Versuch von dieser Art werden meine Leser auch in dem ersten Bande meines Werkes über die verschiedenen Luftarten finden; allein wenn ich denselben gleich damals aufrichtig erzählt habe, so nahm ich mir doch vor, weil ich zu jener Zeit nur noch ein Neuling in dieser Art von Untersuchungen war, eben diese Arbeit noch einmal zu wiederholen, und größere Portionen von den zu behandelnden Körpern zu wählen, und überdies mit denselben vorsichtiger, als ehedem, zu Werke zu gehen.

Ohngeachtet der Beobachtungen, die ich vordem gemacht habe, argwohnte ich doch, daß die Verminderung der Luft bey einem vermittelst des Queckſilbers unternommenen und auf diese Art lange fortgesetzten Versuch nicht so beträchtlich seyn würde, als wenn man denselben im Wasser anstellte, und folglich auf diese Art eine Gelegenheit gäbe, daß der Theil der Luft, welcher verschwunden war, unmittelbar von dem Ueberreste geschieden und von dem Wasser, welches derselbe berührt, eingesaugt werden könnte.

Indem ich also auf diesen Umstand besonders Rücksicht nahm, setzte ich zwey todte Mäuse von fast gleicher Grösse am 13. Lenzmonds 1780 in zwey Bechern unter verschiedene mit gemeiner Luft gefüllte Zylinder, die beynahe von der nämlichen Grösse und Weite waren, denn der eine, welcher sich in dem Becken mit Queckſilber befand, faßte 155 Unzen Wasser, der andere aber, welcher in Wasser stand, faßte 160 Unzen von dieser Feuchtigkeit, und überließ, indeß ich nach London reiste, die auf dem Lande so zubereiteten Ge-

Gefäße der Sorgfalt eines Menschen, der gelegentlich die Becher, worinn die Zylinder standen, mit Wasser, oder Queckſilber vollfüllte. Nach meiner Zurückkunft zu Anfang des Erndtemonds fand ich vermittelſt des gewöhnlichen Verfahrens, und nachmaligen Ausmeſſens, daß die Luft in dem Gefäße, welches in Waſſer geſtanden hatte, auf 140, und am 28. Erndtemonds auf 135 Unzenmaaß vermindert worden war; ich ließ hierauf die ganze Geräthſchaft noch 14 Tage ruhig ſtehen, nach Verlauf dieſer Zeit war aber die Luft nicht weiter, wenigſtens nicht auf eine merkbare Art, vermindert worden. Die in dem andern Gefäße, das in Queckſilber ſtand, befindliche Luft hatte gar keine merkbare Verminderung erlitten; als ich aber Kalkwaſſer in dieſes Gefäß goß, ſo wurde die Feuchtigkeit ſogleich trübe. Da indeß auf dieſe Art nur eine langſame Verminderung erfolgte, ſo brachte ich das Gefäß nach einigen Tagen in einen Waſſertrog, und ich fand nunmehr, daß die in dem Gefäß enthaltene Luft das Kalkwaſſer auſſerordentlich trübe machte; auch ward ſie, wenn ich ſie in kleinen Portionen darinn herumſchüttelte, ſehr vermindert, ſo daß ſie nur einen Raum von 125 Unzenmaaß einnahm, und die ganze verminderte Menge feſte Luft geweſen zu ſeyn ſcheint, weil ſie eben ſo wie dieſe, das Kalkwaſſer trübe machte, und auf die nämliche Art von dem Waſſer eingeſchluckt worden war.

Die in dem andern Gefäße, welches im Waſſer geſtanden hatte, befindliche Luft machte das Kalkwaſſer ſehr trübe, (obgleich in dieſem Fall die Umſtände einen andern Erfolg vermuthen ließen, weil die gefällte feſte Luft von dem Waſſer ſehr bald eingeſaugt worden war,) und vermittelſt des Herumſchüttelns derſelben in kleinen Portionen wurde ſie bis auf 130 Unzen-

maaß vermindert. Aus der Vergleichung dieser Versuche unter einander erhellt also, daß die Verminderung, im Ganzen genommen, in diesen beyden Fällen fast gleich war, und etwas mehr, als ein Fünftheil, betrug.

Bey diesen Versuchen waren beyde Mäuse gänzlich in Fäulniß gegangen, und wirklich vollkommen aufgelöst; sie hatten daher ohne Zweifel so viel Luft, als sie hervorzubringen geschickt waren, von sich gegeben. Indeß wird man doch, wenn man die oben angeführten Versuche über das Verfaulen der Mäuse in Queckſilber mit diesen vergleicht, finden, daß der Zusatz von fester Luft oder irgend einer andern Gasart aus den faulenden Mäusen ganz unbeträchtlich war; denn er betrug von der festen Luft anderthalb, und von der entzündlichen ein halbes Unzenmaaß von jeder Maus.

Es kann seyn, daß die im Wasser faulenden Mäuse vielleicht mehr feste Luft, als ich oben gesagt habe, von sich geben, aber in den angeführten Fällen faulten sie bloß in Luft. Daß übrigens unter diesen Umständen eine sehr unbeträchtliche Menge hervorgebracht worden ist, erhellt daraus, daß die Luft wenig oder gar nicht vermehrt wird, wenn sie mit Queckſilber umgeben ist, welches doch die feste Luft, die vielleicht aus den faulenden Mäusen abgesondert worden war, nicht einsaugen konnte.

Wenn wir das Verhältniß, in dem die natürlicher Weise in der Atmosphäre befindliche feste Luft mit den übrigen Bestandtheilen derselben steht, aus den durch die Versuche sich ergebenden Thatsachen bestimmen sollen, so dürfen wir es nicht geringer annehmen, als den fünften Theil der ganzen Masse; wenn es schon gewiß ist, daß die Verminderung bey andern

phlo-

phlogistischen Verfahrungsarten just eben so viel betragen hat, als in den angeführten Fällen, ohne daß etwas feste Luft zum Vorschein gekommen ist. — Ich habe oben erinnert, daß keine solche Luftart zum Vorschein kommt, wenn man sich der Eisenfeile und des Schwefels bedient hat, und ich bin zugleich bemüht gewesen, die Ursache dieses Erfolgs anzugeben. Beyden folgenden Versuchen, wenigstens bey einen von denselben, kann ich der Erwartung meiner Leser nicht auf eine ähnliche Art Genüge leisten.

Da ich zu einer gewissen Absicht, die ich hernach angeben will, eine Menge Salpeterluft in dem gewöhnlichen Verhältniß mit gemeiner, die mit Queckſilber umgränzt war, vereinigt hatte, so bemerkte ich, daß die Verminderung vollkommen vor sich gegangen war, ohne daß ich etwas Wasser in das Gefäß ließ; das Kalkwasser, daß ich hernach zu dieser Luft that, wurde durch sie nicht trübe gemacht. — Es kann indeß wohl möglich seyn, daß sich in diesem Fall die feste Luft mit der salzigen Substanz, die durch die Vereinigung der Salpetersäure und des Queckſilbers gebildet wird, vereiniget, so wie alle salzige Substanzen, mit denen ich Untersuchungen angestellt habe, etwas feste Luft von sich geben. Allein ich kann mir nicht erklären, was in dem folgenden Fall aus der festen Luft, wenn aus der gemeinen durch die Phlogistikation welche abgesetzt worden ist, könnte geworden seyn.

Die Luft kann sowohl durch entzündliche, als durch Salpeterluft phlogistisirt und vermindert werden, und ich fand, daß von der einen so wohl, als von der andern eine gleiche Menge zu diesem Endzweck hinreichte; die entzündliche Luft muß aber geglüht werden, bevor sie mit ihrem brennbaren Wesen in die ge-

meine übergehen, kann. Ich wiederholte den Versuch mit einer mit Queckſilber umgebenen Luft, vermittelſt elektriſcher Exploſionen, und die ganze Verminderung ward immer augenblicklich hervorgebracht, ſo daß auch das Kalkwaſſer ſelbſt, als ich es unmittelbar darauf zur Luft brachte, nicht dadurch getrübt ward, und verurſachte keine fernere Verminderung. Dieſer Erfolg war daher der durch das Athemholen und vorzüglich durch die Fäulniß bewirkten Verminderung der Luft juſt entgegengeſetzt.

Dieſen Verſuch wiederholte ich nicht nur zu verſchiedenen Zeiten, und brachte die verminderte Luft ſo geſchwind, als möglich, zum Kalkwaſſer, ſondern ich machte auch die Verminderung ſelbſt in dieſer Feuchtigkeit, ohne daß ein trübes Anſehen hervorgebracht wurde.

Ich bewirkte auch wiederholte Verminderungen einer mit Waſſer umgebenen gemeinen Luft vermittelſt der entzündlichen, und des elektriſchen Funkens, um die Natur des Weſens, welches die Luft bey der Phlogiſtikation verliert, zu entdecken, und zugleich zu bemerken, was eigentlich aus dem verſchwundenen Theile werde; denn ich argwohnte, daß dieſer Theil von dem Waſſer möchte eingeſaugt worden ſeyn, und daß man ihn folglich durch die Anwendung der Hitze wieder in Luftgeſtalt darſtellen könnte. Allein der Erfolg war dem genau ähnlich, den ich bemerkt hatte, als die Verminderung durch die nämlichen Mittel, in einer mit Queckſilber umgränzten Luft bewirkt worden war. Denn auch in dieſem Fall geſah die ganze Verminderung auf einmal, und ich fand hernach keine feſte Luft in dem Waſſer.

Um dieſen Verſuch auf die vortheilhafteſte Art anzuſtellen, machte ich eine Vermiſchung aus einem Thei-

Theile entzündbarer und zwey Theilen gemeiner Luft, und nahm dann eine so grosse Menge davon, (denn ich hatte diese beyden Luftarten in beträchtlichen Portionen untereinander gemischt,) welche ich, den Erfahrungen zufolge, leicht auf einmal behandeln konnte; ich that diese hierauf in eine zur Entzündung der zündbaren Luft bequeme Pistole, (die nach der Vorschrift des Herrn Nairne bereitet worden war,) die ich vorher mit Wasser angefüllt hatte, und verschloß die Oefnung sehr sorgfältig vermittelst einer rund um dieselbe befestigten feuchten Blase, aus welcher alle Luft herausgedrückt wurde. Wenn ich nun, nach dieser Vorbereitung, die in der Pistole enthaltene Luft vermittelst des elektrischen Funkens entzündete, so war die erste Wirkung, daß die ausgedehnte Luft augenblicklich, und mit viel Heftigkeit, zugleich mit dem in der Pistole befindlichen Wasser in die Blase getrieben wurde; aber unmittelbar darauf verursachte der Druck der äusserlichen Luft, daß die durch die Phlogistikation in einen engern Raum gebrachte Luft, das Wasser, und selbst der gröste Theil der Blase in die Pistole wieder zurück getrieben wurden. Hierauf nahm ich die Blase sorgfältig ab, und wiederholte denselben Versuch mit dem nämlichen Wasser, bis ich soviel Luft zersetzt hatte, daß selbst die Menge, die von der gemeinen Luft verschwunden war, die entzündliche ausgeschlossen, einen beträchtlich grössern Raum einnehmen mußte, als das Wasser. Endlich goß ich diese Feuchtigkeit in eine Phiole, und bemühte mich, die Luft vermittelst der Hitze von demselben auszutreiben; allein ich fand nur so viel Luft, als ein solches Wasser gewöhnlich enthält, darinn, und diese Menge war ganz unbeträchtlich, weil ich Regenwasser, welches, um alle alle Luft daraus abzuscheiden, kurz zuvor abgekocht worden war, zu diesem Versuch

gewählt hatte. — Das Wasser sah in der That trübe aus, aber wahrscheinlich rührte dieser Umstand von der Blase her; denn wär er von eine Luftart, und vorzüglich von einer festen Luft, verursacht worden, so würde diese durch die Abkochung ausgetrieben worden seyn.

Zwölfter Abschnitt.

Ueber die vermittelst der nämlichen Verfahrungsarten in verschiedenen Luftarten bewirkten Veränderungen.

Die Bemerkung, daß die aus thierischen, oder pflanzenartigen Substanzen ausdünstende Luft, die gemeine, oder die dephlogistisirte, die wenig oder gar kein brennbares Wesen enthält, und eine starke Verwandtschaft gegen dasselbe hat, auf eine merkliche Art verändert, gehört keinesweges unter die unerwarteten und ausserordentlichen Beobachtungen, allein wenn man bemerkt, daß die nämlichen Substanzen, die die gemeine oder dephlogistisirte Luft phlogistisch machen, auf ähnliche Art in die Salpeter- oder zündbare Luft, die bereits brennbares Wesen enthalten (und damit, wie es scheint, völlig gesättigt sind,) wirken, so muß man ganz anders urtheilen, und ich selbst kann in der That diesen Erfolg nicht erklären. Indes ist dies doch, wie ich bemerkt habe, der Fall mit der Schwefelleber, mit einer Vermischung aus Eisenfeile und Schwefel und und mit andern Substanzen, wenn man die Salpeterluft der Wirkung derselben aussetzt.

Nie hab' ich beobachtet, daß durch diese Substanzen, wenigstens in der Wärme der Atmosphäre, auf die entzündliche Luft ein etwas stärkerer Eindruck gemacht worden sey, als vermittelst des elektrischen Funkens ob sie gleich, wenn sie nur mit Wasser um

ge-

geben war, mit der Zeit bey verschiedenen Versuchen ihre Entzündlichkeit verloren hat, und so wie die Salpeterluft, unter den vorhergehenden Umständen, eine bloße phlogistisirte Luft geworden ist. Indeß hab' ich doch einigen Grund zu argwohnen, daß die entzündliche Luft durch alle die nämlichen Substanzen welche die Salpeterluft zersetzen, ebenfalls zerlegt werden kann, wenn man eine stärkere Hitze anwendet, oder die Substanzen eine längere Zeit in die Luft wirken läßt; vielleicht könnte auch, wenigstens mit der Zeit, die Flüßigkeit, die ich für reines Wasser hielt, mit einigen Theilen angeschwängert worden seyn, die in jenen Fällen, in welchen ich die entzündliche Luft zu einer phlogistisirten umgeändert fand, eine Wirkung in dieselbe äussern konnten. — Ich habe zufälliger Weise, als ich im Sommer 1779. viel und verschiedene Substanzen den Sonnenstrahlen aussetzte, die Bemerkung gemacht, daß der Harn so wohl auf die Salpeter- als auf die entzündliche Luft diese Kraft äussert, und diese Erfahrung ist es vorzüglich, welche mich zu jenen Muthmaßungen verleitet hat. Ich will das Verfahren selbst erzählen.

Unter andern Zubereitungen hatte auch eine gläserne Röhre, die ohngefehr einen halben Zoll im Durchmesser hatte, und viertehalb Fuß lang war, mit Harn gefüllt, und umgekehrt in ein mit der nämlichen Feuchtigkeit angefülltes Becken gestellt. Auf di se Art ließ ich sie verschiedene Monate stehen, nach welcher Zeit sich zuerst eine kleine Menge Luft aus dem Harn entwickelte, die hernach wieder völlig eingeschluckt wurde; dann ward ich gewahr, daß sich an verschiedenen Stellen der innerlichen Seite der Röhre Krystallen erzeugten, und daß der Harn, der zuerst eine sehr dunkle Farbe gehabt hatte, diese verlor, und sehr bleich wur-

de; lauter Phänomene, die Aufmerksamkeit zu verdienen schienen.

Ich entschloß mich daher, da ich keine fernere Veränderung in dem Urin bemerkte, und besonders das Vermögen desselben, eine Luft von sich zu geben, und sie wieder einzusaugen, behauptet hatte, alle Luftarten so weit nämlich der Harn reichte, in einzelnen sechs Unzen fassenden Phiolen der Wirkung dieser Feuchtigkeit auszusetzen, wobey ich die Einrichtung traf, daß die Luft von jeder Art ohngefehr den vierten Theil der Phiole einnahm, die übrigen drey Theile aber den alten Urin enthielten; die Phiolen selbst setzte ich übrigens verkehrt in Becken, die mit dem nämlichen Harn angefüllt waren, und goß von Zeit zu Zeit, so wie derselbe abdünstete, mehr hinzu.

Diese Zubereitung geschah am 27. Heumonds, worauf ich weder in der entzündlichen, noch in der phlogistisirten Luft, eine unmittelbare Veränderung bemerkte; allein die Oberfläche des Urins, der mit der gemeinen, mit der Salpeter- und mit der dephlogistisirten Luft in Berührung stand, und besonders der, welcher mit der letztgenannten Luftart in einer Phiole war, veränderte seine blasse Strohfarbe augenblicklich in eine dunkelbraune. Am darauf folgenden Morgen war die Farbe des Urins, der mit der dephlogistisirten Luft in einem Glase aufbewahrt wurde, fast völlig schwarz und durch die ganze Phiole verbreitet. — In dem Gefäß, worin sich die gemeine Luft befand, gieng die braune Farbe nur etwas in die Masse des Urins über, unter der Salpeterluft aber war die Flüßigkeit gleichförmig braun; doch übertraf in dieser Rücksicht der unter der dephlogistisirten Luft aufbewahrte diesen. — Von der Salpeterluft so wohl, als von der dephlogistisirten war ein kleiner Theil, und fast von jeder Art gleichviel, eingeschluckt worden.

Digitized by Google

Da die dephlogistisirte Luft sehr bald vermindert, und durch und durch phlogistisirt worden war, so brachte ich noch eine Menge von eben derselben Luftart in das Gefäß, und ließ alsdann alle Phiolen bis zum darauf folgenden 22. Heumonds, zu welcher Zeit ich diese Arbeit zu beendigen genöthigt war, auf die beschriebene Art stehen. Die gemeine Luft war alsdann ohngefähr um den vierten Theil vermindert, und durchaus phlogistisirt; der Harn hatte eine doch eben nicht sehr dunkle Pommeranzenfarbe angenommen. Die dephlogistisirte Luft fand ich, nachdem sie mit neuer vereinigt worden war, nicht vollkommen, aber doch fast gänzlich phlogistisirt. Die Salpeterluft war um die Hälfte vermindert worden; den Harn hatte sie schwarz gefärbt ein Licht verlöschte in ihr, und in die gemeine Luft äusserte sie gar keine Wirkung, so daß sie eine bloße phlogistisirte Luft war; doch verdient hier besonders angemerkt zu werden, daß man eine größere Menge von dieser phlogistisirten Luft erhielt, als man gewöhnlich aus der Salpeterluft bekommt; ein Erfolg, der, nach meinem Urtheil, nicht bemerkt worden seyn würde, wenn denn Harn eine minder lange Zeit in die Luft zu würken vergönnt gewesen wäre; ich will weiter unten eine andere merkwürdige Erfahrung erzählen, welche diese Meynung bestätigt.

Die entzündliche Luft war ohngefähr um den achten Theil ihres Inbegriffs vermindert worden, und nur noch in einem schwachen Grade entzündlich. Ich zweifle keinesweges, daß diese Luft die Eigenschaft, sich zu entzünden, ganz würde verloren haben, wenn das Gefäß eine noch längere Zeit gestanden hätte. Der in dieser Phiole befindliche Harn hatte eine sehr bleiche Farbe.

Die

Die phlogistisirte Luft allein war während der ganzen Zeit dieses Processes völlig unverändert zurückgeblieben, und der Harn hatte die nämliche helle Pomeranzenfarbe angenommen, welche man bey dem, der mit der gemeinen Luft in einem Glase aufbewahrt worden war, bemerkt; allein wahrscheinlich rührte diese Veränderung von dem Theile des Urins her, welcher der gemeinen Luft in dem Becher ausgesetzt gewesen war, der sich zuerst verändert und alsdann seine Farbe dem in der Phiole befindlichen Urin mitgetheilt hatte.

Wenn die Verminderung aller dieser Luftarten vom entzündlichen Wesen abhieng, so kann man folgern, daß dieser Stoff in der phlogistisirten Luft eine festere Verbindung mit dem Grundtheile derselben habe, als in der Salpeter- oder entzündlichen Luft, weil sie weniger geschickt ist, als diese, entweder mehr brennbare Theile anzunehmen, oder die, mit welchen sie einmal vereinigt worden ist, von sich abzuscheiden.

Der Umstand, der bey diesem Proceß vielleicht die meiste Schwierigkeit macht, dünkt mir aber der zu seyn, daß die Verminderung so wohl der dephlogistisirten, als der Salpeterluft, mit der nämlichen Veränderung der Farbe des Urins, der mit diesen Luftarten in Verbindung stand, vergesellschaftet war. — Eine ähnliche Farbenverwandlung in einer Auflösung des Kupferwassers rührte, wie ich dafür halte, von dem aus der zersetzten Salpeterluft abgeschiedenen brennbaren Wesen her. — Wenn eben diese Ursache die ähnliche Veränderung in dem Falle, von welchem ich jetzt rede, bewirkt hatte, woher kann es wol, daß die nämliche Veränderung, auch bey der Verminderung der dephlogistisirten Luft, statt fand, da doch diese Verminderung ohne Zweifel dem brennbaren Wesen, daß die Luft aus dem Harn in sich aufgenommen hatte, zugeschrieben werden muß? Es kann kaum seyn, daß

ge-

die Farbe des Urins auf ähnliche Art verändert werden sollte, man mag ihm mehr oder weniger brennbares Wesen, als er von Natur erhält beymischen. — Vielleicht sind es einige besondere Theilchen, die aber so wohl zur Zusammensetzung der Salpeter als der dephlogistisirten Luft nöthig, und beyden gemein sind, welche, bey der Zersetzung der Luftarten gefällt werden, und die angeführte Veränderung der Farbe des Urins bewirken, so daß das brennbare Wesen hieran gar keinen Theil hat.

Am 17. Heumonds setzte ich alle diese Luftarten einer Menge Wasser aus, in dem ich so viel grobes Meersalz aufgelöst hatte, daß es in Ansehung der Salzigkeit mit dem Seewasser übereinkam; eine Unternehmung, zu der mich einige Umstände, und zumal die Phänomene, die ich bey dem Wasser bemerkte, das diesen Grad von Salzigkeit hatte, wenn es eine lange Zeit über den Sonnenstrahlen zugleich mit den oben erwähnten Urin, ausgesetzt gewesen war, reizten. Allein die Resultate waren in diesem Fall nicht sehr merkwürdig.

Am 28. Heumonds bemerkte ich, daß das Wasser in der Phiole, in welcher sich die Salpeterluft befand, eine dunklere Farbe angenommen hatte, und daß ungefähr ein Zehntheil der Luft eingesaugt worden war. In den andern Gefäßen bemerkte ich gar keine Veränderung. — Am 24. Heumonds 1780, an welchem Tage ich diesen Proceß endigte, war die Salpeterluft ungefähr um die Hälfte vermindert, und in Ansehung ihrer Beschaffenheit so sehr verändert worden, daß, wenn ich sie mit einer gleichen Menge gemeiner Luft vermischte, die Prüfungsmaschine die Zahlen 1. 4 zeigte. — Die dephlogistisirte Luft war etwas vermindert, und in Rücksicht des Verhältnisses verändert worden; allein die gemeine, die entzündbare,

und

und die phlogistisirte Luft hatten keine merkbare Veränderung erlitten. — Man wird leicht bemerken, daß der Ausgang dieses Versuchs dem des vorhergehenden völlig gleich ist, nur scheint die Ursache der Verminderung in diesem Fall nicht so stark, als in jenem, gewirkt zu haben.

Es erhellt, glaub ich, daraus, daß die Luft in einer zugeschmolzenen gläsernen Röhre, worinn eine Quantität Wasser verschiedene Monate im Sandbade gestanden hatte, von dem Wasser gar nicht verdorben worden ist, (und die Prüfung wurde ein ganzes Jahr darauf, oder vielmehr noch später, als ich die Versuche im Sandbade beendigt hatte, angestellt,) es erhellt, sag' ich, hieraus hinlänglich, daß das reine Wasser weder in Dampf, noch anderer Gestalt die Luft nicht verdirbt. — Die Salpeterluft blieb auch unter eben diesen Umständen unverändert.

Dreyzehnter Abschnitt.

Ueber das Athemholen der Fische.

Ich habe ehedem die Beobachtungen gemacht, daß die Fische, die in dem Wasser, worinn sie leben, aufgelöst enthaltene Luft verderben *); denn das Wasser, in dem sie aufbewahrt worden sind, scheint eine Luft von einer üblern Beschaffenheit zu enthalten, als zuvor, ehe diese Thiere hinein gesetzt worden waren. Ueberdies habe ich auch schon die Wirkung des mit fester so wohl als mit Salpeterluft angeschwängerten Was-

*) M. s. den dritten Theil meines Werkes über verschiedene Gattungen der Luft, S. 318.

Wassers auf die in dasselbe gesetzten Fische zu untersuchen mich bemüht; allein ich habe seit der Zeit, als ich mich mit dieser Arbeit beschäftigte, alle hierhergehörende Versuche wiederholt, und bin bey demselben zugleich auf mehrere Umstände aufmerksam gewesen; die Erfolge derselben kamen mit den ersten völlig überein, und sie bestätigen folglich meine ehemaligen aus denselben hergeleiten allgemeinen Schlüsse.

Da ich eine Quantität Wasser aus der heissen Quelle zu Bristol bey der Hand hatte, welches, meinen Beobachtungen zufolge, eine Luft von sehr reiner Beschaffenheit enthält, so füllte ich eine grosse Phiole ganz damit an, und setzte einige sehr kleine Fischchen, (Gründlinge und andere kleine Arten, die ungefähr zwey Zoll in der Länge hatten, und welche ich zu diesen und andern Versuchen in Bereitschaft hielt,) in diese Feuchtigkeit, und ließ sie, ohne der gemeinen Luft den Zugang zu verstatten, so lange darinn, bis sie starben.

Hierauf nahm ich von diesem Wasser, welches durch das Absterben der Fische verunreinigt worden war, und von dem ganz reinen heisquellenden Bristoler Wasser gleiche Theile, und trieb aus beyden alle Luft aus, welche sich abscheiden ließ. Die aus dem letztern entbundene Luft übertraf an Menge die, welche ich aus dem Wasser, worinn die Fische gestorben waren, bekam, so daß sich jene zu dieser, wie 3 : 2. verhent. Bey der Untersuchung beyder Luftarten vermittelst der Salpeterluft fand ich, daß die erste die letztere in einem fast noch etwas grösserm Verhältniß übertraf; denn die Luft aus dem Wasser, in welchem keine Fische gelebt hatten, verhielt sich bey der Prüfung ungefähr so wie gemeine Luft; aber die, welche durch das Athemholen der Fische verunreinigt worden war, fand ich noch etwas schlechter, als die Luft, in

wel-

welcher ein Licht just verlöscht, ob sie gleich nicht vollkommen phlogistisirt war. Sie wurde wahrscheinlich doch von schlechterer Beschaffenheit, als die, mit der ich sie eben verglichen habe, gewesen seyn, wenn ich die Luft eher ausgetrieben und untersucht hätte, aber das Wasser hatte die ganze Nacht, bevor ich den Versuch mit demselben anstellte, in einem ofnen Gefäße gestanden.

Aus diesem Versuche kann man den gewissen Schluß machen, daß die im Wasser in einem unelastischen Zustande enthaltene Luft zum Leben der Fische eben so nothwendig ist, als die elastische Luft den auf dem festen Lande lebenden Geschöpfen. — Eigentlich ist es keinesweges das Wasser, welches das aus den Fischen entweichende brennbare Wesen aufnimmt, sondern die mit dem Wasser genau vereinigte Luft, und wahrscheinlich kann diese auch die Ursache der Anziehung seyn, welche, vielen meiner Versuche zufolge, zwischen dem entzündlichen Wesen und dem Wasser statt zu finden scheint; obschon die Scheidekünstler die Meynung, daß das Wasser gar keine Verwandtschaft mit dem brennbaren Wesen habe, allgemein für wahr halten.

Aus eben diesem Versuche erhellet ohne Zweifel auch, daß, wenn man Fische in ein Wasser setzt, daß mit einer vollkommen phlogistisirten Luft angeschwängert ist, dieses denselben eben so nachtheilig, wenn nicht gar tödtlich, wie die nämliche Luftart in ihrem elastischen Zustande den auf dem festen Lande lebenden Thieren sey und die folgende Erfahrung bestätigt diesen Schluß völlig, so wie sie zugleich zu erkennen giebt, daß die Fische, so wie die Insekten und einige andere blutlose Thiere, eine beträchtliche Zeit leben können, ohne daß sie sich in einer zum Athemholen taug-

tauglichen Luft befinden. Wie eingeschränkt aber diese Zeit sey, ergiebt sich auf einige Art aus den jetzt anzuführenden Beobachtungen.

Zuerst verschaffte ich mir ein Wasser, daß, so viel als ich zu entdecken geschickt war, gar keine Luft enthielt; ich wählte daher zu diesem Endzweck Regenwasser, das kurz zuvor eine beträchtliche Zeitlang gekocht worden war, that dieses in ein Gefäß, welches ungefähr drey Pinten faßte, und setzte zugleich, doch ohne irgend etwas Luft hinzuzulassen, neun kleine Fischchen von der oben erwähnten Art hinzu; diese Thiere lebten einige Stunden darinn, und nach einiger Zeit, zwischen der dritten und vierten Stunde, hörten sie auf zu athmen. — Dieser Versuch ist dem gleich, den man mit Fröschen und andern Amphibien in einem luftleeren Raume anstellt, nur weicht jener von diesem darinn ab, daß die in den Fischen enthaltene Luft nicht ausgedehnt wurde, und sonach die Körper derselben in diesem Fall nicht aufschwellten.

Eine Menge von dem nämlichen Wasser, welches, wie ich gesagt habe, wenig, oder gar keine Luft enthielt, schwängerte ich so stark mit Luft, (die sechs Monate zuvor vermittelst der Eisenfeile und des Schwefels phlogistisirt worden war,) als ich konnte, an ich fand aber, daß das Wasser von dieser Luftart nur sehr wenig in sich nehmen wollte. Indeß setzte ich doch in eine Pinte von diesem sehr unvollkommen angeschwängerten Wasser zwey Fische, welche beynahe eine Stunde darinn lebten. Einen ganz ähnlichen Erfolg bemerkte ich, wenn ich eine gleiche Menge von demselben Wasser mit entzündlicher Luft anschwängerte, und alsdann zwey Fische hineinsetzte; denn diese lebten ebenfalls ungefähr eine Stunde in dieser Feuchtigkeit. — Dieser Versuch ist dem gleich, den man

mit Mäusen und andern auf dem Lande lebenden Thieren in phlogistisirter oder entzündlicher Luft anstellt; denn diese Gasarten sind, wie man weis, den angeführten Thieren tödtlich, doch sterben diese plötzlicher in diesen Luftarten, als die Fische in jenem Wasser; ein Erfolg, der wie ich muthmaße, von der unvollkommenen Anschwängerung herrührte.

Als ich bey einer ehedem erwähnten Gelegenheit *) Wasser mit Salpeterluft anschwängerte, so bemerkte ich, daß die darein gesetzten Fische unmittelbar darauf Zuckungen bekamen, und augenblicklich, eben so wie in einem mit fester Luft geschwängerten Wasser, starben. Allein wenn ich schon bey der Anstellung dieses Versuchs alle nur mögliche Sorgfalt anwendete, um der Zersetzung der Salpeterluft, die nach jener Wirkung noch zurück geblieben war, zuvorzukommen, (eine Absicht, die ich dadurch zu erreichen suchte, daß ich die Phiole, worin der Versuch angestellt worden war, durch Hülfe eines Trichters mit frischem Wasser füllte,) so mußte doch eine Zersetzung eines kleinen Theils derselben vor sich gehen, bevor es mir möglich war, den Trichter in den Hals der Phiole zu bringen. Um daher dieser Unbequemlichkeit zuvorzukommen, setzte ich jetzt die Fische in das Gefäß, worin ich das Wasser angeschwängert hatte, indem es noch verkehrt in dem Becken stand, so daß der Ueberrest der Salpeterluft, der vom Wasser nicht eingesaugt worden war, über demselben schwebte. Die Phiole, der ich mich hierzu bediente, faßte etwas mehr als eine Pinte, und die Salpeterluft nahm ohngefehr den vierten Theil derselben ein.

In

*) M. s. den zweyten Theil meines Werks über verschiedene Gattungen der Luft, S. 227.

In dieses so zubereitete Gefäß that ich nun zwey kleine Fischchen, und ich bemerkte, daß sie sich zehn Minuten, oder eine Viertelstunde, ganz ruhig, und ohne einige Verzuckungen zu bekommen, darin verhielten, bevor sie starben. Die Ursache der Verzuckungen, die die Fische bey der Anstellung des ehedem beschriebenen Versuchs erlitten, mußte also, um mich so, wie es der Wahrheit gemäß ist, auszudrücken, nicht von der Salpeterluft, sondern vielmehr von der, ob gleich in sehr kleiner Menge, in dem Wasser vertheilten Salpetersäure herrühren, die eben so, wie die dem Wasser beygemischte fixe Luft (die nur eine andere Art von Säure ist) wirkte. In dem jetzt beschriebenen Versuche hingegen erlitten die Fische nur eine Veränderung, die der ähnlich wahr, der sie in einem mit phlogistisirter oder entzündlicher Luft angeschwängerten Wasser ausgesetzt sind, doch mit dem Unterschied, daß sie in dem jetzigen Falle das Wasser mehr Salpeterluft eingesaugt hatte, und deswegen den Thieren eher tödtlich war.

Vierzehnter Abschnitt.

Ueber die Hervorbringung und Beschaffenheit der dephlogistisirten Luft.

Das leichteste Verfahren, eine dephlogistisirte Luft darzustellen, bestand, wie man weis, zu der Zeit, als ich den ersten Band dieses Werks herausgab, darin, daß man Mennige mit Salpetergeist anfeuchtete, und diese Vermischung alsdann in einem Flintenlaufe der Glühehitze aussetzte. Allein jetzt da ich selbst kleine Oefen besitze, und da ich überhaupt mehr in den eigentlichen chemischen Operationen bewandert bin, als

ehemals, (ob ich gleich überhaupt in dieser Rücksicht bekennen muß, daß ich nur wenig Kenntnisse, besitze,) dünkt mir die Verfahrungsart des Herrn Scheele, jene Luftart aus dem Salpeter allein zu erhalten, (eine Verfahrungsart, vermittelst der ich selbst, wie man bey Durchblätterung meines ersten Werks über die verschiedenen Luftarten finden wird, die dephlogistisirte Luft zu allererst darstellte, (doch ohne das ich wußte, was für eine Gasart ich erhalten hätte,) weit vorzüglicher.

Die Werkzeuge die man zu diesem Endzweck nöthig hat, sind eine irdene Retorte, und ein Reverberirofen, (an dessen Statt doch auch ein schwarzgebrannter Topf, oder ein heßischer Schmelztiegel, über den man einen andern stürzt, sehr gut angewendet werden kann.) Uebrigens ist unter allen Methoden, vermittelst der man die dephlogistisirte Luft darstellen kann, die Scheelsche die wohlfeilste. Denn man wird finden, daß jede Unze Salpeter wenigstens hundert Unzenmaaß von einer sehr reinen dephlogistisirten Luft giebt, und daß das Feuer so regiert werden kann, daß die Erzeugung der Luft mehr gleichförmig vor sich geht, und die Methode selbst weniger Kosten verursacht, als die, deren ich mich sonst bedient habe. Ich kann daher nicht umhin, die scheelsche Verfahrungsart allen denen, die sich mit denen, die sich mit solchen Untersuchungen beschäftigen, und die einen Reverberirofen, oder irgend ein Gefäß oder Werkzeug, das einen Reverberirofen ähnlich ist, und das man an dessen Statt anwenden kann, zu empfehlen; zumal da ich nicht zweifle, das man den verlangten Endzweck auch sehr gut erreichen wird, wenn man die Retorte in einem gewöhnlichen Ofen setzt, und mit Kohlen bedeckt.

Da ich schon ehedem von der Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus verschiedenen Substanzen, die eine

Vi-

Vitriolsäure enthalten, ohne Beymischung der Salpetersäure, und unter andern aus dem Alaun, geredet, und die Methoden, vermittelst der man dieselbe aus diesen Körpern erhalten kann, beschrieben habe, so will ich jetzt von meinen Bemühungen, die ich, seit der Zeit jener Endeckung, in der Absicht, die Menge der reinen Luft zu bestimmen, die man aus einer gegebenen Menge Alaun erhalten kann, unternommen habe, Rechenschaft geben. Ich that zuerst eine Unze, fünf Quentchen und sechs und dreißig Gran kalcinirten Alaun in eine irdene Retorte, legte diesen in einen Reverberirofen, und erhielt daraus 100 Unzenmaaß Luft, von welcher ein kleiner Theil fest, der Ueberrest aber so rein war, daß die Prüfungsmaschine mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft 1. 0 zeigte.

Das Wasser, in welchem diese Luft aufgefangen wurde, war mit vitriolsaurer Luft sehr angeschwängert. Die Ursache, warum diese Luft nicht so rein war, als die, welche man aus dem Salpeter erhält, muß man ohne Zweifel darinnen suchen, daß die vitriolsaure Luft viel brennbares Wesen enthielt, das sich in einem Zustande befindet, in welchem es der Luft mitgetheilt werden kann. Uebrigens würde, wenn der oben angeführte Umstand nicht Statt fänd, dieses Verfahren, die dephlogistisirte Luft zu erhalten, das wohlfeilste und beste seyn.

Die nach dieser Behandlung von Alaun zurückgebliebene Masse wog 6 Quentchen, und hatte noch, obgleich in einem schwachen Grade, den Geschmack des Alauns. Vermittelst eines stärkern Feuergrads würde wahrscheinlich alle Säure ausgetrieben, und folglich auch mehr dephlogistisirte Luft dargestellt worden seyn. — Auch würde die Luft ohne Zweifel, wenn sie völlig rein gewesen wär, einen grössern Raum einge-

nommen haben. — Vergleicht man übrigens die Schwere des Alauns und der nach der Behandlung desselben zurückgebliebenen Masse mit einander, so wird man finden, daß diese 100 Unzenmaaß Luft nur den Verlust von sieben Quentchen und 36 Gran bewirkt haben; und da alle diese aufgefangene dephlogistisirte Luft ohngefehr 1 Quentchen und 6 Gran wiegt, so muß man annehmen, daß die Schwere der Vitriolsäure, mit welcher das Wasser angeschwängert war, siebenthalb Quentchen wog.

Zu einer andern Zeit bekam ich aus einer Unze Alaun 60 Unzenmaaß Luft, also ohngefähr, in Rücksicht der Menge des Alauns, eben so viel als bey dem vorhergehenden Versuch. Der jetzt angewendete Alaun war aber vorher so wohl kalcinirt worden, daß wahrscheinlich bey dieser Operation etwas Luft ausgetrieben worden war, und dennoch hatte das Rückbleibsel einen sehr merkbaren Alaungeschmack. Der Gradmesser zeigte bey der Prüfung dieser Luft mit 2 gleichen Theilen Salpeterluft 1.4. — Die feste Luft, die in diesem Falle zugleich mit entwickelt worden war, konnte man kaum bemerken.

Es ist leicht zu begreifen, daß eine Substanz keine dephlogistisirte Luft von sich geben kann, bevor sie nicht selbst vollkommen dephlogistisirt worden ist; und es ist in der That merkwürdig, daß man die rothe Farbe des Eisensafrans so wohl, als des Queckſilberkalkes als ein Merkmal der Dephlogistikation ansehen kann. Wenn man daher Queckſilber in Salpetersäure aufgelöst hat, so erhält man nicht nur während der Auflösung selbst, sondern auch dann, wenn man die gelbe zusammenhängende Masse, welche durch die Abdampfung der Auflösung gebildet worden ist, der Hitze aussetzt, eine reine Salpeterluft, und die dephlogistisirte wird nicht

eher

eher hervorgebracht, bis der rothe Niederschlag vollkommen gebildet worden ist. Die Wirkung der Hitze auf diese rothe Substanz ist aber immer mit der Erzeugung einer reinen Luft vergesellschaftet, und die Menge, die man aus diesem Kalke erhält, kommt mit der überein, welche sich aus dem ohne Zusatz bereiteten Queckſilberniederschlag (mercurius praecipitatus per se) entwickelt.

Aus diesem Versuche erhellet zugleich, daß die bey diesem Verfahren erzeugte Luft nicht aus der Atmosphäre kommt, die man, in Rücksicht einiger Verfahrungsarten, um dephlogistisirte Luft darzustellen, in Verdacht gehabt hat, sondern in den angewendeten Körpern selbst, nämlich im Queckſilber und in der Salpetersäure enthalten gewesen seyn muß. Ich zweifle aber keinesweges, daß beyde Körper zur Entstehung derselben beygetragen haben; denn die Salpetersäure tritt allerdings in die Zusammensetzung der dephlogistisirten Luft ein, wie man daraus urtheilen kann, daß sich aus dem bloßen Salpeter eine solche Luftart entwickelt, und etwas Erde ist ebenfalls zur Erzeugung derselben nothwendig, wie man aus dem Verlust der Schwere des aus dem rothen Niederschlag wiederhergestellten Queckſilbers, der, meinen Beobachtungen zufolge, wenigstens ein Zwanzigtheil betragen hat, abnehmen kann. Die Erde macht indeß nur einen kleinen Theil der Luft aus, und aus der eben angeführten Erfahrung scheint man folgern zu müssen, daß die dephlogistisirte Luft ohngefehr aus 19 Theilen Säure und einem Theil Erde bestehet. Mit Vorbedacht hab' ich gesagt, aus Säure, oder aus einem säuren Stoff, der so wohl der Salpeter- als Vitriolsäure gemein ist, denn die letztere ist in viel Fällen nicht weniger zur Darstellung dieser Luftart geschickt, als die erste.

Bey der plötzlichen Erzeugung aller Luftarten aus erdigen Materien hab' ich oft bemerkt, daß eine überflüssige weiße Materie in dem kalten Wasser, in welchem sie aufgefangen ward, abgesetzt worden ist. Diese Erde scheint in der Luft, als sie heiß war, aufgelöst gewesen zu seyn, weil die letztere zu dieser Zeit ganz durchsichtig war, und sich erst dann, wenn sie erkaltete, trübte. Auf diese Bemerkung gründet sich mein Urtheil, daß eine Erde der eigentliche Grundtheil aller solcher Luftarten ist; denn wenn in der That etwas Erde eigentlich aufgelöst ist, so daß sie einen Bestandtheil der Luft so lange, als sie heiß ist, ausmacht, wie die Durchsichtigkeit derselben zu erweisen scheint, und nur vermittelst der Kälte abgesetzt wird, so müssen in jedem Grade der Wärme, und daher auch in der Wärme der Atmosphäre einige erdige Theile von derselben zurückgehalten werden, und vielleicht ist kein Grad von Kälte geschickt, die Luft aller Erde, die sie enthält, zu berauben. Wenn sich aber alle Erde niederschlagen sollte, so würde, glaub ich, nichts weiter, als ein saurer Stoff zurückbleiben, und dieser würde alsdenn eben so, wie jede andere saure Luft, geschickt seyn, von dem Wasser unmittelbar eingesaugt zu werden.

Ich halte übrigens dafür, daß dieser erdige mit der Luft genau vereinigte Stoff immer ein und dasselbe Wesen ist, die Luft mag aus einer Substanz entbunden worden seyn, aus welcher sie will, weil sie alsdann von allen Theilen, welche zum Wesen der Substanz, aus der die Luft ausgetrieben worden ist; so wie auch die zur Zusammensetzung der dephlogistisirten Luft nothwendige Säure wahrscheinlich immer von einer und der nämlichen Beschaffenheit ist, die Luft mag entweder aus Substanzen, die Salpetersäure enthielten, oder aus solchen, denen Vitriolsäure beygemischt war, erzeugt

zeugt worden seyn. Wenn mein Urtheil über diesen Gegenstand, daß ich eben gefällt habe, wahr ist, so sind wir im Besitz einer Methode, vermittelst der wir eine wirkliche ursprüngliche Erde, oder einen erdigen Stoff, der allen Erden und allen metallischen Kalken, von welcher Art diese auch seyn mögen, gemein ist, darzustellen geschickt sind, weil, wie ich hinlänglich gewiesen habe, aus allen diesen Körpern eine dephlogistisirte Luft erhalten werden kann. — Aus den folgenden Beobachtungen könnte man zwar vielleicht zu einem entgegengesetzten Schluß verleitet werden, oder doch wenigstens folgern, daß die aus der dephlogistisirten Luft, die aus verschiedenen Materien hervorgebracht worden ist, abgesetzte Erde nicht in aller Rücksicht immer die nämlichen Eigenschaften habe; allein ich bin geneigt zu glauben, daß, wenn man die Versuche so, daß sie gar keinen Einwendungen Platz liessen, anstellen könnte, sie daß angegebene Urtheil rechtfertige, und meine Hypothese begünstigen würden.

Als ich eine Menge von dem weißen Pulver, daß in einer Portion dephlogistisirter aus Mennige und Salpetersäure hervorgebrachter Luft enthalten war, gesammlet, und nach der Abtrocknung genau beobachtet hatte, so fand ich, daß es grau aussah, und von der Salpetersäure nicht, wenigstens nicht unmittelbar, angegriffen ward. Wenn man es in einer gläsernen Röhre, durch Hülfe der Flamme des Lichtes und eines Löthrohrs, erhitzte, so dampfte es sehr stark, und zugleich ward die innerliche Seite der Röhre mit einem weißen Körper überzogen, der Theil aber, der sich nicht sublimirt hätte, nahm eine schwarze Farbe an. Legte man dieses Pulver auf ein sehr heisses Eisen, so rauchte es auch stark, und wurde braun gefärbt. Von der Salzsäure wurde es unter keiner Gestalt sogleich angegrif-

griffen, obgleich diese Säure nach Verlauf von 12 Stunden, so wohl von dem schwarzen als braunen Wesen, eine Pomeranzenfarbe annahm.

Ich hatte zu der Zeit, als ich diese Untersuchungen anstellte, noch eine Menge weiße Materie vorräthig, die, wie ich glaube, (denn gewiß mag ich es nicht zu bestimmen, weil das Zettelchen von dem Gefäße verloren gegangen war,) auf gleiche Art, bey der Darstellung der dephlogistisirten Luft aus dem rothen Niederschlage gesammlet worden war, und die ich daher bey dieser Gelegenheit sorgfältig zu untersuchen mir vornahm. Sie sah, wenn sie trocken war, vollkommen weiß aus, und widerstand der Glühehitze, ohne sich merkbar zu verändern; der Salzgeist äusserte ebenfalls keine Wirkung auf sie. — Doch um mich ganz gewiß von den Eigenschaften der aus einer, vermittelst des rothen Niederschlags, dargestellten dephlogistisirten Luft abgeschiedenen weißen Materie zu überzeugen, so bereitete ich eine Quantität rothen Niederschlag, that diesen in einen Flintenlauf, und setzte ihn dann einer so großen Hitze, als ich in einem gewöhnlichen Feuer durch Hülfe zwey doppelter Blasbälge bewirken konnte, aus; allein in diesem Fall kam, zu meiner Verwunderung, und ganz wieder meine Erwartung, alle Luft durchsichtig zum Vorschein. — Vorher hatte ich zwar diesen Versuch in kleinen gläsernen Retorten angestellt, allein ich glaubte, daß er vermittelst eines Flintenlaufs eben so gut von statten gehen würde. — Der Proceß selbst, eine hinlängliche Menge von dieser Materie zu bereiten, ist in der That sehr langweilig; indeß, da ich jetzt zu meinem Endzweck nicht habe gelangen können, so behalte ich mir vor, vielleicht bey einer andern Gelegenheit, wenn ich eine grössere Menge von diesem Pulver gesammlet haben werde, meine Ver-

Versuche zu wiederholen. Herr Lavoisier hat sich, wie man weis, eingebildet, daß die metallischen Kalke bey der Glühung die dephlogistisirte Luft aus der Atmosphäre anziehen, und daß folglich die der Hitze ausgesetzten Kalke nur die Luft, die sie vorher eingeschluckt haben, von sich geben. Auf diese Art erklärt Herr Lavoisier vorzüglich den Ursprung der dephlogistisirten Luft, die aus dem ohne Zusatz bereiteten Queckſilberniederschlag *) erhalten wird; allein nichts berechtigt uns anzunehmen, daß alle Materien, welche eine dephlogistisirte Luft enthalten, diese vorher aus der Atmosphäre in sich geschluckt haben. Denn die Veränderungen, die das Queckſilber erleidet, indeß es in den Zustand, eine solche Luft von sich zu geben, übergeht, bestehen darinn, daß es sein brennbares Wesen verliert, und einen sauren Stoff annimmt, welcher der vitriolischen und der Salpetersäure, wenn nicht auch noch andern sauren Feuchtigkeiten, gemein zu seyn scheint. — Diese Säure erhält das Queckſilber, wie es scheint, zu der nämlichen Zeit aus der Atmosphäre, wenn sich der brennbare Theil desſelben davon scheidet.

Da, wie Herr Doktor Crawford meynt, (dessen System ich doch nicht genau genug betrachtet und erwogen habe) die Luft zu der Zeit, wenn sie sich von ihrem brennbaren Wesen trennt, den Stoff der Hitze erhält, so könnte man wol fragen, ob diese beyden Wesen, nämlich Hitze und reine Säure, von einerley Beschaffenheit wären, wie Herr Scheele fest glaubt. Doch da dieser Stoff der Hitze in keinem andern Fall eine Luftgestalt anzunehmen scheint, und da man ferner gefunden hat, daß er keine Schwere besitzt, welche

*) Diesen Kalk erhält man, wenn man eine Menge Queckſilber eine lange Zeit in gläsernen, nicht luftleeren Gefäſsen, in einer mäßigen Hitze, bearbeitet.

Digitized by Google

che doch alle Säuren und auch die dephlogistisirte Luft haben: so scheint es wahrscheinlicher zu seyn, daß der Kalk, indeß sich der entzündliche Stoff von demselben trennt, zu einer Zeit zwey besondere Wesen, nämlich den Stoff der Hitze, (wenn anders des Herrn D. Crawford's Lehre richtig ist,) und jene Säure aus der Luft in sich nimmt.

Man kann über diesen Gegenstand allerdings noch viel Beobachtungen und Versuche anstellen; indeß will ich jetzt nur eine Erfahrung erzählen, welche erweist, daß der von selbst entstehende Queckſilberniederschlag, oder der wahre Kalk des Queckſilbers, in dephlogistisirter Luft weit leichter, als in gemeiner, und vielleicht gar nicht in phlogistisirter, hervorgebracht wird, da diese letztere nicht geschickt ist, etwas brennbares Wesen aus dem Queckſilber in sich aufzunehmen; eine Eigenschaft, die die Luft allerdings haben muß, wenn die Hervorbringung dieses Kalkes vor sich gehen soll.

Ich setzte gleiche Theile von dem nämlichen Queckſilber in zwey ähnlichen Glasröhren, von welchen eine phlogistisirte, und die andere dephlogistisirte Luft enthielt, und die ungefähr drittehalb Fuß lang waren, und anderthalben Zoll im Durchmesser hatten, übrigens nach obenzu etwas enger und zugeschmolzen waren, einen Tag lang ins Sandbad; nach Endigung des Versuchs fand ich das Queckſilber in der Röhre, worinn die dephlogistisirte Luft war, völlig mit einem Ueberzug von Queckſilberniederschlag bedeckt, da hingegen das Halbmetall in der andern Röhre nicht merkbar verändert war. Ich setzte hierauf beyde Röhren noch einmal vier Tage lang in ein Sandbad, und öfnete sie alsdann; die dephlogistisirte Luft war von einer etwas schlechtern Beschaffenheit, als vorher, doch nicht in einem solchen Grade mit brennbarem Wesen angeſ-

gefüllt, als ich vermuthet hatte, die phlogistisirte Luft aber war keinesweges verändert. Die Menge des Niederschlags war in dem mit dephlogistisirter Luft angefüllt gewesenem Gefäße unbeträchtlich.

Die nämlichen Versuche wiederholte ich hierauf mit gemeiner Luft; allein in einer Zeit von zwey Tagen war kein Niederschlag hervorgebracht worden. Wenn ich den Versuch länger fortgesetzt hätte, so würde wahrscheinlich etwas Kalk erzeugt worden seyn; diese Beobachtung war aber schon zu meinem Endzweck hinreichend, weil ich nur die Verschiedenheit bemerken wollte, die unterschiedene Luftarten bey diesem Verfahren verursachen würden, und die mit der Menge des entzündlichen Wesens, welches sie enthielten, in einem gewissen Verhältniß stehen mußte.

Anstatt daß ich bey dem vorhergehenden Versuch die dephlogistisirte Luft mit dem Queckſilber in eine Röhre gethan hatte, goß ich nunmehr eine Menge von diesem Halbmetall in eine gläserne Retorte, die vermittelst einer ähnlichen Röhre mit einem mit dephlogistisirter Luft angefüllten großen Gefäß Gemeinschaft hatte, und setzte die so zubereitete Retorte ins Sandbad. Allein ob ich gleich verschiedene Tage das Feuer unterhielt, so bemerkte ich doch keine so starke Verminderung der Luft, als ich erwartet hatte. Indeß bin ich doch nicht sehr abgeneigt zu glauben, daß, wenn man die von mir gegebene Anleitung mit gehöriger Aufmerksamkeit befolgt, der von selbst erfolgende Queckſilberniederschlag in einem weit kürzern Zeitraum, und mit geringern Kosten, als man jetzt bedarf, dargestellt werden kann.

Nach Beendigung dieser Arbeiten nahm ich mir noch vor, (weil diese Untersuchung mit andern in diesem Abschnitte behandelten Gegenständen in einiger Verbin-

bindung steht,) die dephlogistisirte Luft, die, wie ich an einem andern Orte *) gesagt habe, in einer mit eisernen Nägeln angefüllten, und umgekehrt in einem Napfe mit Queckſilber stehenden Phiole seit dem 13. Ostermonds 1778. aufbewahrt worden war, zu untersuchen; allein ich fand jetzt (am 20. Heumonds 1780), daß sie seit dem Jahr 1779. keine fernere Verminderung erlitten hatte. Uebrigens war sie auch von etwas schlechterer Beschaffenheit, als zu der Zeit, da ich sie in die Phiole that. Die Nägel waren sehr rein und keinesweges verrostet.

Fünfzehnter Abschnitt.

Ueber das Einathmen der dephlogistisirten Luft.

Verschiedene von meinen Freunden haben über die Zuverlässigkeit der Salpeterluft, als eines Prüfungsmittels der Heilsamkeit der einzuathmenden Luft überhaupt, und auch insbesondere der dephlogistisirten, einige Zweifel geäussert; ich kann aber hierauf weiter nichts antworten, als daß alle Beobachtungen, die ich bis jetzt angestellt habe, meine ehemalige Behauptung bestätigen, und mich von der Richtigkeit dieser Prüfungsart, so wohl in Rücksicht der gemeinen, als der dephlogistisirten Luft, überzeugen; ja daß selbst, ein Umstand, der, meines Erachtens, die Vortreflichkeit jener Prüfungsart am besten erweist, die dephlogistisirte Luft länger zum Athemholen geschickt ist, als ich a priori aus dieser Untersuchungsart konnte gemuthmaßt haben.

Die

*) M. s. den ersten Band dieses Werks, S. 197. nach der teutschen Uebersetzung.

Die natürlichste Methode, die Reinigkeit der Luft zu schätzen, und hierdurch die Zeit zu beurtheilen, binnen welcher irgend eine gegebene Menge Luft zum Athemholen hinreiche, würde denk' ich, darin bestehen, daß man die Menge des brennbaren Wesens, die zur Sättigung derselben erfordert wird, oder welches einerley, ist, die Menge von Salpeterluft, die nothwendig ist, um jene in den Zustand einer vollkommen phlogistisirten Luft zu versetzen, entdeckte. Allein eine Maus wird weit länger in einer gegebenen Menge dephlogistisirter Luft leben, als in einer Quantität gemeiner Luft, die eben so viel dephlogistisirte enthält, als jene gegebene Menge betrug; ein Erfolg, der wie ich muthmase, daher rührt, daß das Thier zu gleichen Zeiten nicht gleiche Theile von brennbaren Wesen, sondern zuletzt, wenn die Lebenskräfte matt werden, weit weniger, als Anfangs von sich giebt.

In dem gläsernen Gefäße, (welches eigentlich der oberste Theil eines langen Bierglases ist, und ohngefähr 2 Unzenmaaß Luft erhält, wenn eine Maus von mittlerer Grösse darin aufbewahrt wird,) daß ich bey allen meinen mit Mäusen angestellten Versuchen, seit der Zeit, als ich meine Arbeiten über diesen Gegenstand anfieng, und schon eine beträchtliche Zeit vorher, ehe ich noch die Salpeterluft entdeckt hatte, anwendete, in diesem Gefäße, sag' ich, lebte nie eine Maus länger, als eine halbe Stunde, und überhaupt hab' ich gefunden, daß diese Thiere nicht über 20 Minuten darin gelebt haben. Wenn ich aber demohngeachtet annehme, daß der ganze Zeitraum, den eine Maus zur Einathmung der in diesem Gefäß enthaltenen gemeinen Luft nöthig hat, eine halbe Stunde betrage, so würde ich doch nicht vermuthet haben, daß eine Luftart, die nur viermal so viel Salpeterluft zur Sättigung bedarf,

ei-

einen mehr als viermal längern Zeitraum zum Athmen des nämlichen Thieres hinreichen würde, und daß folglich in diesem mit dephlogistisirter Luft, die verhältnißmäßig ohngefehr die nämliche Menge von Salpeterluft zur Sättigung verlangt, angefüllten Gefäß, eine Maus ohngefehr zwey Stunden leben könnte. Allein ich glaube, daß die Mäuse überhaupt eine beträchtlich längere Zeit in dieser Menge dephlogistisirter Luft leben werden.

Vor kurzer Zeit stellte ich einen hierher gehörenden Versuch an. Ich setzte eine Maus in das eben beschriebene Gefäß, füllte dasselbe mit dephlogistisirter Luft an, die so rein war, das die Prüfungsmaschine mit 2 gleichen Theilen Salpeterluft 0. 55 zeigte, und gab genau auf das Verhalten des Thieres Acht. Es lebte fast 3 ganze Stunden darin, und als ich es noch lebend herausgenommen hatte, fand ich, daß die Luft so wenig phlogistisirt war, daß sie sich vielmehr bey der Untersuchung noch beträchtlich besser als die gemeine, verhielt; denn der Gradmesser zeigte mit einer gleichen Menge Salpeterluft die Zahlen 1. 63. Vielleicht machte diese Maus, weil sie aus Mangel der Freyheit matt war, die Luft nicht so sehr phlogistisch, als sie gethan haben würde, wenn sie von lebhafterer Beschaffenheit gewesen wäre. Allein man muß doch erwarten, daß dies überhaupt mit allen Mäusen, wenn sie sich in der nämlichen Lage befinden, der Fall seyn werde.

Mein Freund, Herr Doctor Ingenhouß, hat seine Gedanken über die, wie er wähnt, sehr schätzbare Endeckung des Herrn Abt Fontana, das Einathmen der dephlogistisirten Luft betreffend, bekannt gemacht; eine Entdeckung, die in der That unter die wichtigsten gezählt zu werden verdiente, wenn kein Irrthum bey dem Verfahren vorgefallen wäre. Man glaubte nämlich,

lich, vermittelst dieser Verfahrungsart zu bewirken, daß die dephlogisirte Luft einen dreyßig Mal längern Zeitraum zum Athemholen tauge, als wenn man sie auf die gewöhnliche Art einathmet, so daß ein Pfund Salpeter eine Menge Luft von sich geben würde, die für einem Menschen einen ganzen Tag über hinreichte.

„Der Abt Fontana, sagt Herr D. Ingenhouß *), „bemerkte, daß ein Thier, welches gemeine, oder dephlogistisirte Luft einathmet, dieselbe durch Mittheilung einer grossen Menge fester Luft, die in unserm „Körper erzeugt und durch die Lungen ausgesondert „wird, zum Athemholen untauglich mache. Diese feste Luft wird, wenn man sie mit gemeinem Wasser zusammenschüttelt, sehr leicht davon verschluckt; noch „leichter aber erfolgt dieses, wenn man sich des Kalkwassers hierzu bedient.„

Hierauf, nachdem er die Art und Weise, wie man diese Luft einathmen soll, und welche darauf beruht, daß man eine gebogene Glasröhre durch das Wasser in das Gefäß, worin die Luft enthalten ist, bringt, beschrieben hat, sagt er, daß die Entdeckung darinnen bestehe, daß man Kalkwasser statt gemeines anwendet. „Der Herr Abt fand, „ fährt er fort, **) „daß die dephlogistisirte Luft, wenn sie bey jedesmaligem Ausathmen durch Kalkwasser gereinigt wird, wohl „dreißig Mal länger, als ausserdem, zum Athemholen geschickt bleibt; und daß auf diese Art die für eine Minute sonst erforderliche Menge Luft eine halbe „Stunde lang eingeathmet werden kann, und mithin „auch die Unkosten dreißig Mal geringer sind.„

Die

*) a. a. O. S. 20. 21.
**) ebendas. S. 22.

Die Ausdrücke, deren sich Herr Ingenhouß in der angeführten Stelle bedient hat, setzen voraus, daß der Herr Abt nicht nur über diese Sache seine Gedanken bekannt gemacht, sondern sie auch mit wirklichen Versuchen bestätigt habe, weil es ausdrücklich heißt: Der Herr Abt fand, daß es so sey. Allein so entscheidend auch diese Sprache ist, so muß ich doch gegentheils bekennen, daß mir die angeführte Meynung, wenn ich bloß darüber nachdenke, weder wahrscheinlich vorkömmt, noch daß sie die Erfahrung bestätigt; denn in der That hat man gar keine Vortheile zu erwarten, wenn man die dephlogistisirte Luft auf die vom Herrn D. Ingenhouß beschriebene Methode einathmet. Ueberdies ist auch die Hypothese dieses Gelehrten über die wahre Beschaffenheit der Verderbniß, welche das Athemholen in der Luft bewirkt, offenbar irrig; denn die Fällung der festen Luft ist nur ein das Einathmen der gemeinen oder dephlogistisirten Luft begleitender Umstand, und die eigentliche Wirkung dieser thierischen Handlung besteht, wie ich unwidersprechlich erwiesen zu haben glaube, in der Phlogistikation der Luft; und ob daher schon die gefällte feste Luft immer geschwind eingesaugt wird, so ist dennoch die übrigbleibende zum Athemholen nur wenig besser als sie vor der Fällung der festen war. Denn wenn man die feste Luft mit der, die man einathmet, in einem weit grössern Verhältniß vermischen wollte, so würde man dennoch nicht gewahr werden, daß diese vermischte Luft zum Athemholen überhaupt unbequem wäre.

Doch, es ist nicht mehr, als billig, daß man der Behauptung eines so vorzüglichen Gelehrten, und zwar einer Behauptung, die sich auf Erfahrung stützet, andere Erfahrungen entgegensetze. Ich nahm daher eine junge Maus, und that sie in ein Gefäß, worinnen vier-

tehalb Unzenmaaß dephlogistisirte Luft waren, die ich durch Hülfe des Kalkwassers in den gehörigen Schranken erhielt. Die Luft selbst war von sehr guter Beschaffenheit; denn der Gradmesser zeigte mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft, o. 25. und die Maus lebte in derselben viertehalb Stunden. Nach Verlauf dieser Zeit nahm ich sie zwar noch lebend aus dem Gefäß, allein sie starb gleich darauf; die Luft war aber doch nicht durch und durch phlogistisirt; den die Prüfungsmaschine zeigte mit einer gleichen Menge Salpeterluft 1. 35. Dieser, wenn schon nicht völlig entscheidende Versuch gab also zu erkennen, daß sich die Luft der vollkommenen Phlogistikation fast eben so sehr genähret hatte, als bey dem oben angeführten Versuche, bey welchem die Luft nicht mit Kalkwasser umgeben gewesen war.

Um aber den Versuch auf eine Art, wider die gar nichts eingewendet werden könnte, zu unternehmen, verschafte ich mir zuerst zwey Mäuse von fast gleicher Gröſſe, und setzte sie, jede besonders in gläserne Zylinder, die beyde von einerley Gestalt waren, und gleichen Mengen dephlogistisirter Luft, (jeder ohngefähr fünf Unzenmaaß,) die bey der Prüfung mit zwey gleichen Portionen Salpeterluft, die Zahlen o. 24 zeigte, enthielten; kurz, die in keiner Rücksicht von einander verschieden waren, als das der eine in gemeinem, und der andere in Kalkwasser stand. Beyde Mäuse lebten unter diesen Umständen etwas über drittehalb Stunden, nach welcher Zeit die Luft, die mit Kalkwasser umgeben war, in dem Verhältniß von 9 zu $5\frac{1}{2}$ vermindert worden zu seyn schien; denn der Gradmesser zeigte o. 96, die in dem andern Gefäß befindliche Luft aber war in den Verhältniß von 9 zu $6\frac{3}{4}$ vermindert worden, und Gradmesser zeigte o. 98. Beyde Mäuse holten, ob

sie gleich ziemlich warm gehalten wurden, dennoch eine Zeit zuvor, ehe ich den Versuch beendigte, mit Beschwerlichkeit Athem. Uebrigens bewegte ich, während der Zeit des Versuchs das Kalkwasser etwas, und goß alsdann, um es zur Einsaugung der festen Luft noch geschickter zu machen, frisches Kalkwasser frisches Luft welche geathmet worden war.

Aus diesem Versuch erhellt also, daß die mit Kalkwasser umgebene Luft eben so wohl, als die, welche sich mit gemeinem Wasser in einem Gefäß befand, in einem gleichlangen Zeitraum durch das Athemholen einer gleichgrossen Maus vermindert und phlogistisirt worden war. Anfangs bemerkte ich, daß in der That die Verminderung in der mit Kalkwasser umgebenen Luft etwas mehr betrug, als in der andern, weil das gemeine Wasser die feste Luft nicht so geschwind einsaugte, als das Kalkwasser; allein dieser Umstand hatte auf die Mäuse selbst keinen merkbaren Einfluß, und am darauf folgenden Tage fand man, daß beyde Luftarten just den nämlichen Raum einnahmen, und daß eine so rein wie die andere war.

Bey den vorhergehenden und verschiedenen andern Versuchen, die ich fast um die nämliche Zeit anstellte, bemerkte ich, daß die Mäuse in der dephlogistisirten Luft nicht so lange leben wollten, bis sie dieselbe vollkommen phlogistisirt hatten, ob sie gleich länger in derselben lebten, als in einer Quantität gemeiner Luft, die eben so viel dephlogistisirte enthält, als die Menge betrug, welcher man die Maus aussetzte. Ich muß bekennen, daß ich es kaum zu erklären wage, warum diese Thiere nicht bis zur völligen Phlogistikation der reinen dephlogistisirten Luft darinn leben können; ich glaubte zwar ehedem, daß dis daher kam, weil ich genöthigt war, die Mäuse durch das Wasser, wel-

welches die Luft umgab, durchgehen zu lassen; allein in einer Quantität gemeiner Luft, in welche ich eine Maus durch das nämliche Wasser übergehen ließ, lebte sie dennoch so lange, bis die Luft vollkommen phlogistisirt war. Dieser Gegenstand verdient in der That Untersuchungen. — In die Luft, die nach dem Absterben einer Maus in dephlogistisirter Luft zurückblieb, hätte ich aufs neue Mäuse setzen sollen. —

Sechszehnter Abschnitt.

Beobachtungen über die feste Luft.

Die meisten salzigen Substanzen enthalten, glaub' ich, mehr oder weniger feste Luft, es verdient daher allerdings untersucht zu werden, wie viel jede derselben von diesem Wesen enthält, und welche Eigenschaften das Rückbleibsel, das, wie ich sehe, in manchen Fällen beträchtlich verschieden ist, besitze. — Die Veränderung, welche das Ueberbleibsel erleidet, kann indeß großentheils von der Beschaffenheit des Wassers, worinn die Versuche angestellt worden sind, und welches mehr, oder weniger entzündliches Wesen aus demselben aufnehmen wird, abhängen. — Die wenigen Beobachtungen, die ich über diesen Gegenstand zu machen Gelegenheit gehabt habe, verdienen hier beygebracht zu werden.

Der vitriolisirte Weinstein so wohl, als das glauberische Wundersalz, zwey Produkte, die ich, indeß ich andere Versuche unternehme, oft zugleich zu machen Gelegenheit habe, enthalten, nach meiner Bemerkung, feste Luft. Als ich nämlich eine Menge vitriolisirten Weinstein, der bey der Bereitung der Salpetersäure

erzeugt worden war, auflöste und die sich daraus entwickelnde Luft sammelte, so fand ich, daß ein Zwölftheil derselben fest war; das Ueberbleibsel gab aber, bey der Prüfung mit einer gleichen Menge Salpeterluft, vermittelst des Gradmessers, die Zahlen 1. 3. Zu einer andern Zeit füllte ich die Retorte, worinn das Salz befindlich war, mit abgekochtem Brunnenwasser an, und jetzt bemerkte ich keine feste Luft darinn; denn sie war, wie ich muthmaße, von dem Wasser eingeschluckt worden. Mit dem Ueberreste zeigte der Gradmesser 1. 46. Eine Menge von diesem Salz löste ich hierauf in Brunnenwasser auf, und jetzt fand ich, daß ein Viertel des Ganzen feste Luft war. Das Brunnenwasser selbst enthielt auch eine beträchtliche Menge von diesem Gas; bey der Prüfung des Ueberrests zeigte der Gradmesser 1. 44.

Eine Quantität glauberisches Salz, welches nach der Destillation der Salzsäure zurückgeblieben war, löste ich ebenfalls auf, und ich bemerkte, daß die Luftart, welche ausser der festen entbunden worden war, eine merklich schlechtere Beschaffenheit hatte, als die atmosphärische.

Als ich etwas Alaun, um die Erde desselben besonders darzustellen, auflöste, ward ich gewahr, daß sich aus diesem Salz eben auch Luft entbunden hatte; ich sammelte diese hierauf, und fand, daß sie sehr wenig feste enthielt, und daß der Gradmesser bey der Untersuchung des Ueberbleibsels 1. 12. zeigte. — Zu einer andern Zeit bemerkte ich den nämlichen Erfolg, doch war die Luft nicht völlig so gut, als die eben erwähnte, obschon reiner als die atmosphärische.

Als ich eine Alaunauflösung, um die Erde daraus zu fällen, mit Pottasche vermischte, sammelte ich ebenfalls eine feste Luft, die in grosser Menge entwickelt

ckelt worden war; das Rückbleibsel war etwas beſſer, als gemeine Luft, und verhielt ſich zu dieſer, wie 1. 2. zu 1. 3. (Wenn man nämlich zwey gleiche Mengen Salpeterluft damit vermiſchte, ſo fand jenes Verhältniß, in Anſehung der Verminderung, ſtatt.)

Siebzehnter Abſchnitt.

Ueber den Zuſtand der Luft im Waſſer.

Ich habe ſchon ehedem das Urtheil gefällt, daß der Zuſtand der Luft im Waſſer gar wohl unterſucht zu werden verdiene, und zugleich erinnerte ich damals auch, daß ich nur erſt, ſeitdem ich mit der Herausgabe des erſten Bandes dieſes Werks beſchäftigt war, die Erfahrung gemacht habe, daß die aus dem Waſſer entbundene Luft immer von einer ſo guten Beſchaffenheit, wie die gemeine, ſey, und daß ſie überhaupt aus feſter Luft, und noch einer andern Gasart, worinn ein Licht verlöſcht, beſtehe. Seit dieſer Zeit aber hab' ich doch öfters gefunden, daß die aus dem Waſſer ausgetriebene Luft weit beſſer als gemeine ſey. — Ich habe noch nicht Gelegenheit gehabt, eine ununterbrochene Reihe von Verſuchen über dieſen Gegenſtand anzuſtellen, und z. B. das nämliche Waſſer zu verſchiedenen Zeiten des Jahres zu behandeln, oder alsdann, wenn es auf verſchiedene Art angeſchwängert, oder der freyen Luft unter mancherley Verhältniſſen ausgeſetzt worden iſt, zu unterſuchen, u. ſ. w. (eine Arbeit mit der ich mich beſchäftigt zu haben wünſchte, weil es, meines Erachtens, gar leicht möglich iſt, daß auf dieſe Art ein oder der andere, die Eigenſchaften des Waſſers, oder der im Waſſer enthaltenen Luft,

vorzüglich in Rücksicht des entzündlichen Wesens, und des allgemeinen Zustands des Dunstkreises, betreffende wissenswürdige Umstand entdeckt werden kann,) ich will daher jetzt nur die gelegentlich gemachten Beobachtungen erzählen.

Durch das Abkochen wird immer mehr oder weniger feste Luft aus dem Wasser ausgetrieben. Am 5. Sommermonds bemerkte ich, daß das Brunnenwasser, welches ich in Bereitschaft hatte, eine Luft von sich gab, von welcher ein Fünftheil fest war, der übrige Theil aber gab bey der Prüfung mit dem Gradmesser die Zahlen 1. 5. Aus eben diesem Brunnenwasser erhielt ich, als es einige Zeit zuvor abgekocht worden war, eine Gasart, von welcher ein Siebentheil feste Luft war; der Ueberrest aber gab, vermittelst eines Gradmessers, 1. 4. Ueberhaupt wird man, glaub' ich, eine grössere Verschiedenheit, als die angeführte, in diesen zwey Fällen finden. — Ich weis nicht, daß das Wasser die feste Luft aus der Atmosphäre, wenigstens in dem Verhältniß, in welchem man sie überhaupt in dem Brunnenwasser findet, (welches dieselbe wahrscheinlich aus kalkartigen Materien, die es zuerst aufgelöst hatte, und die alsdann zum Theil darinn zersetzt worden sind, erhalten hat,) anziehet.

Aus einem in gläsernen Gefäßen destillirtem Wasser, daß der freyen Luft lange ausgesetzt gewesen war, entwickelte sich eine Luft, welche wenig oder gar kein mephitisches Gas enthielt; der Gradmesser zeigte bey der Prüfung derselben mit gleichen Theilen Salpeterluft, 1. 1.

Eine Menge Regenwasser, das ich aus einem grossen Zober, worinnen es lange an der freyen Luft gestanden hatte, schöpfte, gab ein Sechszigtheil seines

In-

Inbegriffs Luft von sich, welche gar kein mephitisches Gas enthielt, und bey der Prüfung, vermittelst des Gradmessers, 1. 4 gab. Vielleicht hatte das Holz des Zobers, oder irgend ein anderer von ohngefähr in das Wasser gefallener Körper die Verderbniß dieser Luft verursacht.

Eine Menge Flußwasser, daß in keiner grossen Entfernung von der Quelle aufgefangen worden war, gab ein Funfzigtheil seines Inbegriffs Luft, von welcher der kleinste Theil, den man sich nur denken kann, feste Luft war; der Gradmesser zeigte bey der Untersuchung des Ueberrests 1. 05. Diese Luft war sehr rein; aber da, wo ich das Wasser schöpfte, wuchsen auch viel Wasserpflanzen, und das Wasser selbst floß sehr langsam, oder war fast stillstehend.

Das Kalkwasser enthält zuverläßig keine feste Luft, und in der That bekam ich auch aus einer Menge dieses Wassers ein so reines Gas, daß der Gradmesser bey der Prüfung desselben 1.0 zeigte. — Im Ganzen bin ich geneigt, aus allen Beobachtungen, die ich bisher gemacht habe, zu folgern, daß sich ohngefähr die Luft, die sich in dem Wasser befindet, das kein mephitisches Gas beygemischt hat, und welches der Einwirkung keines Körpers, ausgenommen der gemeine Atmosphäre, so wie sie gewöhnlich beschaffen ist, ausgesetzt gewesen ist, eben so wie die des Kalkwassers, verhält. Indeß rathe ich doch, daß man mehr Beobachtungen über diesen Gegenstand anstelle.

Bey der Untersuchung einer Quelle, die wegen ihrer versteinernden Eigenschaft merkwürdig ist, vermuthete ich, mehr feste Luft als aus andern Wassern, zu erhalten; allein ich entdeckte gar keine darin, und das Gas, daß sie von sich gab, war von etwas schlechterer Beschaffenheit, als die gemeine Luft. Es erhel-

let, daß in diesem Fall die Siedhitze den in dem Wasser enthaltenen Kalkstein nicht zersetzt hatte.

Ich füllte hierauf eine Phiole mit Brunnenwasser und zerstossenem Kalkstein an, und setzte dieses Gefäß den Sonnenstrahlen vom 28. Wonnemonds bis zum 3. Heumonds aus; die Luft, die ich aus dieser Vermischung erhielt, war so rein, das die Prüfungsmaschine mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft 1.4 zeigte. Ich muthmaßte, daß sich etwas grüne Materie in diesem Wasser erzeugen würde, ich konnte aber keine darin gewahr werden, vielleicht war eine Vegetation, die sich den Augen des Beobachters entzog, oder erst in der Entstehung war, die Ursache dieser sehr reinen Luft gewesen.

Daß das Wasser sein entzündliches Wesen der Luft mittheilt, und hierdurch auf einige Art gereinigt wird, ohne daß irgend ein darin vegetirendes Wesen hieran Theil habe, erhellt, glaub' ich, aus der folgenden Beobachtung. Ich setzte eine Menge Bristoler Wasser, worinnen einige Fische gestorben waren, und das eine vollkommene phlogistisirte Luft von sich gab, vom 28. Wonnemonds bis zum 3. Heumonds in die Sonne; während dieser Zeit entwickelte sich aus dieser Feuchtigkeit eine beträchtliche Menge sehr reine Luft, so daß der Gradmesser mit einer gleichen Menge Salpeterluft 0. 76, und mit zwey gleichen Theilen von eben dieser Luftart 1. 18. zeigte.

Acht=

Achtzehnter Abschnitt.

Beobachtungen über die Beschaffenheit der Salpeterluft.

In allen meinen über die verschiedenen Luftarten bekannt gemachten Werken befinden sich weitläuftige Abhandlungen über die Salpeterluft, und dennoch hab' ich noch nicht alles, was ich von derselben zu sagen weis, meinen Lesern mitgetheilt; ich bin daher genöthigt, eben dieser Luft verschiedene Abschnitte dieses Bandes zu widmen, und die Beobachtungen, die ich über dieselbe gemacht habe, zu erzählen, zugleich aber auch vieles, was dieselbe betrifft, zu einer genauen Untersuchung zu empfehlen. Ich will mit solchen Versuchen und Beobachtungen, die insbesondere die Beschaffenheit dieser Luft betreffen, den Anfang machen:

1) Ueber das in der Zusammensetzung der Salpeterluft befindliche Wasser.

Es ist in der That nicht unwahrscheinlich, daß einige Wassertheilchen in die Mischung der Salpeterluft eingehen, weil diese aus einem reinen, mit phlogistischen Salpeterdämpfen, und auch mit solchen ähnlichen Dünsten, die nicht aus Kupfer, oder andern Metallen, ausgenommen in eine sehr verdünnten Auflösung der Salpetersäure, hervorgebracht worden waren, angeschwängerten Wasser noch in sehr grosser Menge dargestellt wird. Indeß bin ich doch noch nie vermögend gewesen, etwas Wasser bey der Zersetzung der Salpeterluft zu entdecken, und der an den Seiten des gläsernen Gefäßes, in welchem eine Mischung, von Salpeter- und gemeiner, oder besser, dephlogistisirter Luft über Wasser gemacht worden ist, tropfenweis herabrinnende flüßige

das

Salpetergeist war die einzige Feuchtigkeit, die sich an das Glas anhieng, und die jetzt mit salpetersauren aus der zersetzten Salpeterluft entbundenen Dünsten angeschwängert worden war.

Wenn ich diese beyden Luftarten, von denen ich eben geredet habe, in Queckſilber mit einander vermische, so kann ich gar keine Feuchtigkeit gewahr werden; wenn also etwas Wasser zur Zusammensetzung dieser Luft nöthig ist, und einen Bestandtheil derselben ausmacht, so muß es in diesem Fall in die Mischung des Queckſilbersalpeters, der zu dieser Zeit gebildet wird, eingehen, und eben auf diese Art hätte man erwarten können, daß es entdeckt werden würde, bevor der Queckſilbersalpeter völlig gebildet worden war; denn hierzu gehört, wenn die Oberfläche des Queckſilbers nicht sehr ausgebreitet ist, eine beträchtliche Zeit.

2) Ueber die Salpeterluft die zuerst entwickelt wird; nebst Untersuchung, ob diese von der später aus der nämlichen Masse erzeugten verschieden sey?

Bey einigen, in der Absicht, Salpeterluft zu erzeugen, unternommenen Arbeiten, bemerkt man, daß sich anfangs eine sehr kleine Menge von dieser Gasart erzeugt, obschon die Auflösung des Metalls, aus welcher sie entwickelt wird, zur nämlichen Zeit sehr geschwind von statten geht. Ich muthmaße daher manchmal, daß die zuerst selbst aus Kupfer oder Silber hervorgebrachte Luft, in einer Rücksicht von der, welche sich später entwickelt, verschieden seyn könnte, wie dies auch, meiner Bemerkung nach, der Fall ist, wenn man diese Luft aus Zinn und Zink darstellt. Allein schon ehedem, als ich die Arbeit mit Kupfer unternahm, und auch neulich, als ich sie mit Silber wiederholte, fand ich, daß die zuerst erzeugte kleine Menge von Luft die gemeine just eben so sehr verminderte, als die, welche hernach-

nachmals aus der nämlichen Masse haufenweis und geschwind entbunden ward.

3) Ueber die Veränderungen, die man in der aus Eisen erzeugten Salpeterluft bemerkt.

Die Eigenschaften, welche die aus Eisen entwickelte Salpeterluft besitzt, sind ohne Zweifel immer die nämlichen; indeß ist es doch sehr leicht möglich, daß man eine phlogistisirte Luft erhält, wenn man Salpeterluft zu bekommen glaubt; denn wenn man die Luft dem Eisen so aussetzt, daß sie dasselbe in sehr viel Puncten berühren, kurz daß sie auf eine grosse Oberfläche des Metalls wirken kann, so wird hierdurch, wie meine ehedem erzählten Versuche zu erkennen geben, die Luft zersetzt; ein Erfolg, auf welchen die Beobachter, die sich durch die phlogistisirte Luft, die sie anstatt der Salpeterluft erhielten, haben täuschen lassen, hätten Rücksicht nehmen sollen. — Dieser jetzt angeführte Prozeß verlangt indeß doch eine beträchtliche Zeit; der folgende Versuch zeigt aber, daß eben diese Wirkung sehr bald hervorgebracht werden kann.

Eine Phiole, die acht Unzen faßte, füllte ich mit kleinen Nägeln an, und goß alsdann Wasser hinzu, daß ich mit einer zur Entwicklung der Salpeterluft just hinreichenden Menge Salpetersäure vermischt hatte; es sammelte sich bald in diesem Gefäß etwas Luft, welche die Eigenschaft hatte, daß ein Licht darin verlöschte. Als ich hierauf dieses Wasser vom Metall abgoß, und einer Siedhitze aussetzte so erhielt ich eine beträchtliche Menge phlogistisirte Luft.

Wenn ich die Salpetersäure in grösserer Menge zu diesem Versuch anwendete: so bemerkte ich, daß, ob sich schon auf dem Boden der Phiole sehr viel Bläschen bildeten und empor stiegen, und folglich eine grosse Menge Luft entwickelt ward, so fand ich doch eben

nicht,

nicht, daß die in der Phiole befindliche Luft einen Zuwachs erhalten hätte. Uebrigens war sie, als ich sie jetzt prüfte, nur in einem schwachen Grade vermögend, die gemeine Luft zu vermindern, und eine Kerze mit einer lebhaften Flamme brannte in ihr; kurz, sie hatte die Beschaffenheit, die man immer bey der Salpeterluft bemerkt, bevor sie zur phlogistisirten wird. Ich bilde mir daher ein, daß in allen diesen Fällen zuerst eine eigentliche Salpeterluft hervorgebracht worden war, und daß diese hernach durch Hülfe des Eisens, dessen Einwirkung sie ausgesetzt gewesen ist, in eine Luftart, worin eine Kerze brennen kann, und endlich in phlogistisirte Luft, worin ein Licht verlöscht, verwandelt wurde.

4) Ueber die Veränderung der Farbe der Feuchtigkeiten, mit welchen die Salpeterluft umgeben ist.

Ich habe ehedem die Beobachtung gemacht, daß eine Auflösung des grünen Vitriols schwarz wird, wenn sie mit der Salpeterluft in Verbindung kommt, und dieser Erfolg ist, wie ich finde, ein Merkmal, daß einige eisenhaltige Salztheilchen im Wasser befindlich sind. Wenn durch Zufall, bey der Unternehmung mancher Versuche, ein sehr kleiner Theil eines solchen Salzes gebildet worden war, so konnt' ich mich von der eisenhaltigen Natur desselben sehr bald überzeugen, wenn ich es mit dem Wasser, daß ich immer in einem Troge zu meinen Arbeiten aufbewahrte, vermischte, und alsdann in ein Gefäß that, welches Salpeterluft enthielt; denn das Wasser nahm auf diese Art immer eine dunkle Farbe an. Diese Veränderung der Farbe muß, wie ich beobachtet habe, durch das entzündliche Wesen der Salpeterluft verursacht werden, weil die Salpetersäure keine solche Wirkung äußert. — Bey einer Auflösung des Kupfers in Salpetersäure bemerkt

Digitized by Google

te ich dem nämlichen Erfolg, doch ward die blaue Farbe dieser Feuchtigkeit nicht dunkler, sondern grün.

Ein zylinderförmiges Gefäß, das ohngefähr einen Zoll im Durchmesser hatte, und 12 Zoll lang war, füllte ich mit einer schön blau gefärbten Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, welche nach der Darstellung der Salpeterluft zurückbleibt, an, setzte es alsdann umgekehrt in ein mit der nämlichen Auflösung angefülltes Becken, und brachte eine Menge Salpeterluft hinein. Nach Verlauf einer kurzen Zeit war die Luft beträchtlich vermindert worden, und die ganze Oberfläche der Feuchtigkeit, die mit der Luft in Berührung stand, hatte ohngefähr einen Viertelzoll tief eine schöne grüne Farbe angenommen. Die Luft verminderte sich einis Monate lang, während welcher sie noch in dem Gefäße aufbewahrt wurde, immer mehr und mehr, und die grüne Farbe breitete sich in der Auflösung zwey bis drey Zoll tief aus. Zuletzt waren nur zwey Siebentheil der ursprünglichen Menge der Luft zurückgeblieben, und sie stellte, als ich sie jetzt untersuchte, eine vollkommen phlogistisirte Luft dar. — Ich zweifle keineswegs, daß, wenn ich diese Luft zu der Zeit untersucht hätte, als sie sich in dem Zwischenstande, von dem ich oben geredet habe, befand, sie sich gegen ein brennendes Licht eben so, wie die daselbst angeführte, würde verhalten haben; denn ich untersuchte sie erst am 20. Heumonds 1780. nachdem sie seit dem 4. Weinmonds 1779. in dem Gefäße mit der Kupferauflösung aufbewahrt worden war.

5) Erweis, daß die mit Wasser umgebene Salpeterluft keine Veränderung erleidet, wenn man sie der Hitze in einem Sandbade aussetzt.

Die Erfahrung hat mich überzeugt, daß die in hermetisch versiegelten aus Flintglas bereiteten Röhren

ren aufbewahrte Luft nicht verändert wird, wenn man sie der Glühhitze aussetzt, oder lange Zeit in heißem Sande stehen läßt, obgleich die entzündbare Luft eine merkwürdige Veränderung unter diesen Umständen erleidet. *) Auch hab' ich, seitdem ich diese Bemerkung gemacht hatte, beobachtet daß die Salpeterluft auf diese Art nicht umgeändert wird, wenn sie überall mit Wasser umgeben ist. Denn eine von den Röhren, die, wie ich ehedem gesagt habe, **) verschiedene Monate lang im Sandbade gelegen hatte, enthielt so wohl Wasser als Salpeterluft in sich, und als ich sie am 24. Windmonds 1779. lange darnach, als ich sie aus dem Sandbade genommen hatte, untersuchte, so schien es nicht, als ob ihre Kraft, die gemeine Luft zu vermindern, etwas geschwächt worden sey.

6) Ueber die in der Salpeterluft, durch das sehr lange Aufbewahren derselben im Wasser, entstandene Veränderung.

Bey einer andern Gelegenheit hab' ich meinen Lesern gesagt, daß die Salpeterluft in einem starken Grade vermindert, ja vielleicht bis auf den zwanzigsten Theil ihres ursprünglichen Inbegriffs zurückgebracht, und in eine gesunde Luft verwandelt wird, wenn man sie entweder gleich darauf, nachdem sie entwickelt worden ist, oder auch alsdann, wenn sie einige Wochen gestanden hat, in Wasser herumschüttelt. Allein, wenn sie eine sehr lange Zeit gestanden hat, so werden ihre Bestandtheile, wenn ich so sagen darf, weit fester mit einander verbunden, und eine beträchtlich grössere Menge derselben verwandelt sich zuerst in eine phlogistisirte, und dann,

*) M. s. den ersten Band dieses Werks, S. 281. u. f.
**) a. a. O.

dann, durch das Herumschütteln in Wasser, in eine gesunde Luft.

Im ersten Bande dieses Werks (S. 54.) hab' ich die Veränderungen angeführt, die in zweyen mit Salpeterluft im Windmond 1773. angefüllten Nöselflaschen, von welchen eine, die aus Eisen, und die andere eine aus Kupfer entbündene Salpeterluft enthielt, bemerkt worden sind; da aber diese Gefäße immer noch aufbewahrt worden, so entschloß ich mich jetzt, als ich meinen Aufenthalt zu Wiltschire mit dem zu Birmingham veränderte, diesen Prozeß zu beendigen, weil ich keine fernere Veränderung des Inbegriffs dieser beyden Luftarten bemerkte; denn die vermittelst des Eisens erzeugte nahm immer noch zwey Drittheil ihres ursprünglichen Raums ein, und die aus dem Kupfer entwickelte betrug die Hälfte. Einen Theil von jeder dieser zwey Gasarten schüttelte ich daher in Wasser herum, ich bewirkte aber auf diese Art keine Veränderung in Ansehung des Inbegriffs, doch waren beyde nach dieser Behandlung beträchtlich verbessert worden, so daß der Gradmesser, wenn man sie mit gleichen Theilen frisch bereiteter Salpeterluft vermischte, 1. 75. zeigte. — Diese Beobachtung dünkt mir aller Aufmerksamkeit würdig zu seyn, da sie die Veränderung der Beschaffenheit eines Körpers beweist, die einzig von Zeit abhängt, und welche man durch ein anderes Hülfsmittel oder auf irgend eine andere Art hervorzubringen schlechterdings nicht vermögend ist.

Neunzehnter Abschnitt.

Ueber die Vermischung der Salpeterluft mit der gemeinen.

In diesem Abschnitt hab' ich mir vorgenommen, ein Phänomen, daß ich bey der Vermischung der gemeinen mit der Salpeterluft beobachtet habe, und welches mir zu der Zeit, als ich den ersten Band dieses Werks abfaßte, viel Schwierigkeiten machte, zu erklären, und zugleich einen Irrthum, dessen sich der Herr Abt Fontana und der Herr Doctor Ingenhouß in Ansehung eben dieses Gegenstandes, schuldig gemacht haben, zu verbessern.

Ich hatte, wie ich schon erinnert habe, *) die Beobachtung gemacht, daß, wenn ich nach der Vermischung gleicher Theile von beyden Luftarten in einem weiten Zylinder, dieselben sehr geschwind in der langen Röhre, an welcher die Maaße bemerkt waren, empor steigen ließ, die Verminderung grösser war, als wenn ich sie langsamer hinauflaufen ließ, und daß dieser Unterschied manchmal fünfhundert Theile eines Maaßes betrug. Dieser Erfolg ward, wie ich jetzt urtheile, von dem Ueberbleibsel der Salpeterluft, die in der Mischung nicht zersetzt worden war, bewirkt, als welche bey dem langsamen Durchgange durch eine so grosse Menge Wasser dem Einflusse dieser Feuchtigkeit mehr ausgesetzt war, als wenn sie eine kürzere Zeit darinn verweilte. Allein ich gestehe aufrichtig, daß ich argwohnte, daß die Salpeterluft dadurch, daß sie bloß aus einem Gefäß mit Wasser in ein anders übergieng, so

*) ebendas. S. 85.

ſo ſehr vermindert werden würde, wenn ich nicht von dieſer Wahrheit auf folgende Art überzeugt worden wär.

Als ich eine Menge Luft, von der ich gewiß wußte, daß ſie, vermittelſt der Fäulniß einiger Fiſche, durchaus phlogiſtiſirt war, mit einer gleichen Menge Salpeterluft vereinigt hatte, ſo brachte ich dieſe Miſchung in eine in Grade abgetheilte Röhre; allein, anſtatt daß ſie den Raum von zwey ganzen Maaßen einnahm, wie ich erwartete, betrug ſie nur 1. 95. Maaß. Ich muthmaßte daher, daß die verſchwundenen fünfhundert Theilchen eines Maaßes von dem Waſſer eingeſaugt worden wären, in dieſer Rückſicht that ich die Luft wieder zurück in das weite Gefäß, und unterſuchte alsdann nochmals ihren Inbegriff in der in Grade abgetheilten Röhre; ſie betrug jetzt nur 1. 8. Maaß. Ich ließ hierauf dieſelbe Luft noch zehnmal zurück und vorwärts gehen, doch vermeiderte ich hierbey alles unnöthige Schütteln, und ich fand, daß ſie bis auf 1. 6 vermindert worden war. Am darauf folgenden Morgen, als ſie die ganze Nacht in Waſſer geſtanden hatte, maß ich ſie aufs neue, und zu dieſer Zeit betrug ihr Inbegriff 1. 5. und vermittelſt noch dreymaligen Meſſens wurde ſie bis auf 1. 4. vermindert.

Ich brachte hierauf zwey Maaß Salpeterluft bloß aus dem weiten Zylinder in die in Grade abgetheilte Röhre, und ich fand, daß ſie, ſelbſt in einem gröſſern Verhältniß, als die vorige Miſchung, vermindert worden war.

Bey der Anwendung der Salpeterluft als eines Prüfungsmittels hab' ich neulich von der Salpeter- und gemeinen Luft, oder jeder andern Luftart, von der man a priori urtheilen kann, daß ſie faſt von der Beſchaffenheit der gemeinen Luft ſey, gleiche Theile gewählt,

wählt, und dieses Verhältniß den übrigen vorgezogen, damit genug entzündliches Wesen zur vollkommenen Sättigung derselben gegenwärtig seyn möchte; ein Verfahren, daß in der That, wenn man die gehörige Vorsicht anwendet, nicht viel Einwendungen ausgesetzt ist, und daß ohne Widerspruch daß vollkommenste seyn würde, wenn das Wasser nicht eine Wirkung in die übrigbleibende Salpeterluft äusserte. Die genaueste Methode wird aber wohl darinn bestehen, daß man nicht mehr Salpeterluft anwendet, als zur vollkommnen Zersetzung der zu untersuchenden Luft nothwendig ist; allein man kann, bevor die Prüfung nicht selbst angestellt worden ist, nicht wissen, welche Menge hierzu erfordert wird. — Vielleicht würde es, um die oben angeführte Unbequemlichkeit zu vermeiden, am rathsamsten seyn, daß man in gemeinen Fällen, daß ist, wenn die zu untersuchende Luft ungefähr von der Beschaffenheit der gemeinen ist, etwas weniger, als eine gleiche Menge Salpeterluft, doch aber mehr, als die Hälfte, (deren ich mich selbst zuerst zu diesem Endzweck bediente,) anwende.

Ich will hier anmerken, daß, wenn schon das einfache Verfahren, vermittelst dessen man die Salpeterluft aus einem Gefäß mit Wasser in ein anderes übergehen läßt, einiger Ungewißheit unterworfen ist; das Herumschütteln, dessen sich der Herr Abt Fontana bedient, einen noch weit minder gewissen Erfolg haben müsse. Denn kein Mensch kann völlig sicher seyn, daß er bey dem Herumschütteln vorzüglich nach einem beträchtlichen Zeitraume, immer genau auf dieselbe Weise verfährt.

Niemand hat sich mehr Mühe gegeben, die Methode, durch die man sich vermittelst der Salpeterluft von der Reinigkeit der Luft überzeugen kann, auf einen

nen gewissen Fuß zu bringen, als der Herr Abt Fontana, der der Luft überhaupt sehr viel Aufmerksamkeit gewidmet hat. Herr Doktor Ingenhouß hat mit Erlaubniß des Herrn Abts, eine sehr genaue Nachricht von der Methode, und von der bey der Ausübung derselben anzuwendenden Vorsichtigkeit bekannt gemacht, und zugleich sein Urtheil über die Vorzüge jedes Theils des Processes gefällt.

Unter die Vorzüge dieser Methode gehört auch der, (der ohne Zweifel einer der wichtigsten seyn würde, wenn Herr Fontana nicht in Rücksicht desselben getäuscht worden wär,) daß es von keiner Bedeutung sey, ob die Salpeterluft, die er anwendet, gut, oder schlecht ist, daß ist, ob sie mehr, oder weniger Kraft, die gemeine Luft zu vermindern, besitzt, oder, welches auf eines hinausläuft, ob mehr, oder weniger blos phlogistisirte Luft mit derselben vermischt ist.

„Bey der Methode," sagt Herr Ingenhouß *) „wovon andere Naturkundige Gebrauch machen, wo „man allezeit eine bestimmte Menge Salpeterluft auf „einmal zu einer bestimmten Menge der zu prüfenden „Luft hinzufügt, ist das Resultat sehr ungewiß, wofern „nicht die Salpeterluft immer genau von der nämlichen „Beschaffenheit ist. Bey der fontanaschen Untersu„chungsart hat dieses nichts zu bedeuten. Der einzi„ge von der Schwäche der Salpeterluft abhängende „Unterschied ist dieser, daß man in diesem Fall mehrere „Maaße derselben anwenden muß, ehe die zu untersu„chende Luft vollkommen gesättigt wird".

Dieses Urtheil gründet sich darauf, daß der Herr Abt, nachdem er eine gewisse Menge Salpeterluft zu der zum Athemholen dienlichen Luft hinzugesetzt hat,

*) M. s. dessen Versuche mit Pflanzen, u. s. w.

fortfährt, andere ähnliche Mengen so lange hinzuzuthun, bis er findet, daß keine fernere Verminderung in der ganzen Masse hervorgebracht wird, so daß, wenn schon nicht genug entzündliches Wesen in der zuerst angewendeten Portion Salpeterluft gewesen wär, doch die zweyte, oder dritte, u. s. w. dasselbe in zureichender Menge enthalten hätte. Dann zieht Herr Fontana von der Anzahl aller Maaße, die er zusammen gethan hat, und die so wohl aus Salpeter- als aus der zum Athemholen geschickten Luft bestehen, den Rest, der in seinem Gefäß übrig ist, ab, und von dieser Anzahl schließt er auf die Reinigkeit der Luft; eine grössere Anzahl ist nämlich ein Beweis der grössern Reinigkeit der von ihm untersuchten Luftart, hat aber die Mischung gar keine Verminderung erlitten, so muß sie vollkommen phlogistisirt gewesen seyn.

Da ich nicht anders glauben konnte, als daß ein so geschickter Naturforscher, der diesen Gegenstand mit ganz besonderer Aufmerksamkeit behandelt hat, jeden beträchtlichen Fehler, wenn dergleichen bey diesem Geschäft vorgefallen wären, müßte wahrgenommen haben, so freute ich mich nicht wenig über die Entdeckung desselben. Denn in der That, die sehr verschiedene Kraft, die gemeine Luft zu vermindern, die verschiedene Mengen Salpeterluft äussern, ist eine der größten Schwierigkeiten, die wir beyzulegen haben, wenn wir uns derselben zur Prüfung der Reinigkeit der Luft bedienen. Indeß that mir diese Untersuchungsart eine beträchtliche Zeit Genüge; da ich aber endlich (ich weis jetzt nicht mehr, bey welcher Gelegenheit dieß geschah,) einen Zweifel über dieselbe zu hegen Ursache hatte, so nahm ich mir vor, dieselbe genau zu prüfen, und ich muß gestehen, daß ich sehr bald überzeugt ward, daß, so unwahrscheinlich mir dies auch schien,

der

der Herr Abt Fontana so wohl, als Herr Doktor Ingenhouß, sich zuverläßig eines grossen Versehens schuldig gemacht hatten; denn die verschiedene Beschaffenheit, oder der Zustand der Salpeterluft bewirkt bey der Methode dieser Gelehrten eben die Ungewißheit, wie bey der meinigen. Jetzt erst, und nicht eher, prüfte ich die Gedanken meines Freundes über die Vortreflichkeit der fontanaschen Verfahrungsart, und ich bemerkte bald, daß die Gründe, mit denen er seine Behauptungen rechtfertigt, nicht alle gleich geschickt hierzu sind, sondern zum Theil auf einer falschen Voraussetzung beruhen.

Da es immer von Wichtigkeit ist, die Irrthümer solcher Gelehrten, die nicht leicht unter diejenigen gerechnet seyn wollen, welche geschickt sind, Irrthümer zu begehen, zu verbessern; so will ich zuerst meine Erfahrungen, die ich in Rücksicht dieses Gegenstandes aufgezeichnet habe, anführen, und dann die Folgerungen, zu denen sie Gelegenheit geben, aus ihnen herleiten. Ich werde mich aber hierbey so kurz als möglich fassen.

Ich hatte eine Menge Salpeterluft in Bereitschaft, deren Eigenschaften, durch das lange Aufbewahren derselben in Wasser, sehr geschwächt worden waren, so daß der Gradmesser mit einer gleichen Menge gemeiner Luft 1. 42 zeigte, indeß eben diese gemeine Luft mit frischbereiteter Salpeterluft, vermittelst des nämlichen Werkzeugs 1. 29. gab; eine Verschiedenheit die, wie ich erwarten mußte, bey der Anwendung der Verfahrungsart des Herrn Abts Fontana, von gar keinem Belang seyn könnte. Ich vereinigte daher zwey Maaß von jener alten Salpeterluft mit einem Maaß atmosphärischer, und that diese Vermischung in eine in Grade abgetheilte Röhre, von welcher drey-

zehn Abtheilungen ein Maaße betrugen. Eben so verfuhr ich auch mit frisch bereiteter Salpeterluft, und die Erfolge dieser Arbeiten waren, daß die gemeine und die alte Salpeterluft einen Raum von 32 solchen Maaßen einnahmen, indeß die Mischung aus gemeiner und frischbereiteter Salpeterluft 30 solche Maaße betrug, so daß, ohngeachtet in jeder Salpeterluft genug brennbades Wesen war, die damit vermischte gemeine Luft vollkommen zu sättigen, die letzte von jener um zwey Abtheilungen verschieden war. Die nämliche Verschiedenheit findet, wie man sieht, statt, man mag diese Zahlen von dieser oder von einer andern gleichen Summe, z. B. von 39, welche Summe aus dreymal dreyzehn besteht, abziehen; denn die bey diesen Versuchen verschwundenen Mengen werden alsdann 7 und 9 betragen.

Wenn ich von jeder dieser Salpeterluftarten vier Maaß, und ein Maaß gemeine Luft anwendete, so fand zwischen den Resultaten fast die nämliche Verschiedenheit statt; denn weil durch diese Zusätze keine fernere Verminderung hervorgebracht werden konnte, so ward sie nur bemerkt, wenn man Gleiches zu Ungleichem hinzusetzte; ein Verfahren, welches nicht darauf abzwecken konnte, eine Gleichheit unter ihnen zu bewirken. Ich habe diese Versuche zu verschiedenen Malen wiederholt, und immer die nämlichen Erfolge bemerkt; auch hab ich manchmal die Mischungen die ganze Nacht stehen lassen, bevor ich das Maaß anwendete, und bald dephlogistisirte, bald gemeine Luft gewählt; aber bey allen Versuchen, ich mochte sie nach Fontana's, oder nach meiner Art anstellen, bewirkte die Verschiedenheit der Salpeterluft verschiedene Resultate.

Ich

Ich gehe jetzt zu dem Urtheil, das Herr Doktor Ingenhouß über die Methode des Herrn Abts gefällt hat, über, daß ich hier zu betrachten versprochen habe; ich werde aber, um mich so kurz, als möglich, zu fassen, nur bey dem verweilen, was er von der Anwendung derselben in dem von ihm angeführten Falle erwähnt. „Ich will", sagt er *) „den Fall setzen, „daß, nachdem man drey Maaß starke Salpeterluft „übergehen lassen, und nunmehr die Sättigung der „zwey Maaße von der zu untersuchenden Luft voll„bracht ist, die zurückbleibende Luftsäule drey Maaß „und acht Grad, d. i. 308 Grad betrage. Zieht man „diese Zahl von 500 Graden, als der Summe der „ganzen hiezu angewendeten Luftmasse ab, so beträgt „der Rest 192, welches genau die Menge der beyder„seits zerstörten Luft ist. Nun wollen wir im Gegen„theil annehmen, die Salpeterluft sey so schwach gewe„sen, daß man, statt der drey Maaße, sechs habe „anwenden müssen, um eine vollständige Sättigung „zu bewirken, und daß also die rückständige Luftsäule „anstatt 308 Graden 608 betrage; es werden wir „finden, daß der Erfolg eben derselbige ist; oder daß „wenn man diese 608 von 800 Graden, als der „Summe der ganzen verbrauchten Luftmasse, abzieht, „genau 192 zerstört sind; daß folglich in beyden Fäl„len die eigenthümliche Reinigkeit der Luft genau be„stimmt ist. Sollte man bloß solche schlechte Salpe„terluft bey der Hand haben, als hier angenommen „worden ist, so würde folgen, daß man eine längere „Röhre dazu nehmen müßte. Diese Bemerkung, setzt „Herr Ingenhouß hinzu, „welche ich ganz dem Abt „Fontana zu verdanken habe, ist, meiner Meynung nach,

*) a. a. O. S. 113. u. f.

„von der äusserſten Wichtigkeit, und verbreitet ein „groſſes Licht über die Natur der Salpeterluft, und „über ihre wunderbare Eigenſchaft, die zum Athem„holen taugliche Luft zu zerſtören. Sie erläutert ſeine „ſcharfſinnige Theorie über dieſe Eigenſchaft, die er, „wie ich hoffe, nächſtens öffentlich bekannt machen „wird. Ich ſelbſt habe aber auf keinerley Weiſe das „Recht, darauf Anſpruch zu machen, oder ſie vor „ihm in Druck zu geben. Zufolge dieſer Beobachtung „darf man weder in Anſehung der Wirkſamkeit der „Salpeterſäure, noch auch wegen der Stärke der „Salpeterluft ſehr verlegen ſeyn.

Ich will hier, anſtatt weitläuftig auf dieſe Behauptungen zu antworten, nur bemerken, daß, wenn drey Maaß Salpeterluft, vermittelſt welcher 500 Grad der abgetheilten Röhre auf 208 vermindert worden ſind, nicht hinreichend waren, die gröſte Verminderung zu bewirken, ſo mußten nothwendig drey gleiche Theile mehr, die, der Vorausſetzung gemäß, eine gröſſere Wirkung auf die gemeine Luft äuſſern, eine gröſſere Verſchiedenheit, als zwiſchen 608 und 800 verurſachen. Denn wenn der Unterſchied juſt 608 ſeyn würde, ſo erhellte hieraus, daß der Vorausſetzung ganz zuwider, der Zuſatz einer gröſſern Menge Salpeterluft nicht fähig geweſen war, irgend eine Veränderung in derſelben zu bewirken. Hierauf folgt ferner, daß, wenn die zu unterſuchende Luft vorher nicht vollkommen vermindert geweſen wär, und alſo durch den Zuſatz dieſer drey Maaß eine fernere Verminderung hätte hervorgebracht werden können, die zurückgebliebene Menge weniger, als 608 Grad der Röhre, betragen haben müßte.

Da alſo dieſe ſinnreiche Beobachtung auf einem ſehr ſchwachen Grunde beruht, und da ihr die Erfahrun-

rungen ganz zuwider ſind, ſo iſt es nothwendig, daß man auf die Stärke der Salpeterluft, deren man ſich, als eines Prüfungsmittels der Reinigkeit anderer Luftarten bedient, bey der vom Herrn Doktor Ingenhouß empfohlnen Methode aufmerkſam ſey, als bey jeder andern.

Es iſt zwar wahr, daß jeder Erfinder ſeine eigne Verfahrungsart begünſtigt, und von Natur mehr für dieſelbe, als für die übrigen, eingenommen iſt; allein ich bin hier ganz unpartheyiſch. Außerdem, daß das Verfahrens des Herrn Abt Fontana auſſerordentlich mühſam und verdrüßlich iſt, ſeh' ich auch nicht, daß es in irgend einer Rückſicht der ſehr leichten und einfachen Methode, deren ich mich bisher bedient habe, *) vorgezogen zu werden verdiene. — Die Vorſchrift des Herrn Abts, die innerliche Seite der Maaßröhre mit Schmirgel abzuſchleifen, würde in der That ſehr vortheilhaft ſeyn, wenn wirklich auf dieſe Art, wie Herr Fontana behauptet, **) dem Anhängen des Waſſers in Tropfengeſtallt, und der dadurch bewirkten Verengerung der abgemeſſenen Raume der Röhre, vorgebeugt würde. Allein Herr Doctor Falconer hat mich belehrt, daß vermittelſt einer auf dieſe Art zubereiteten Röhre dieſer wünſchenswürdige Endzweck nicht erreicht worden ſey.

*) Die Beſchreibung derſelben findet man in der Einleitung zu dem erſten Bande dieſes Werks, S. 6.

**) M. ſ. Ingenhouß a. a. O. S. 103.

Zwan-

Zwanzigster Abschnitt.

Ueber die Erzeugung einer Salpeterluft, in welcher eine Kerze brennt.

In allen drey Theilen meines Buches über die verschiedenen Luftarten so wohl, als auch in dem ersten Bande dieses Werks, hab' ich bisweilen von einer Salpeterluft geredet, in welcher ein Licht entweder vollkommen natürlich, oder mit einer sich ausbreitenden Flamme, und manchmal auch mit einem krachenden Geräusche und mit Heftigkeit brennt, als wenn sie wahre dephlogistisirte Luft oder eine Vermischung aus dephlogistisirter und entzündbarer Luft wär. Sie wurde manchmal vermittelst eines blos ihrentwegen unternommenen Versuchs, ursprünglich aber durch die Veränderung, die sich in Ansehung der Beschaffenheit der gemeinen Salpeterluft zutrug, dargestellt. So wie die Bände meines Werks auf einander folgen, so wird man auch die Fortschritte bemerken, die ich, meinen Untersuchungen zufolge, in der Kenntniß der Natur, und der Eigenschaften dieser Luftart gemacht habe; ja man wird vielleicht bey Lesung der hierhergehörigen Stellen denken, daß ich diesem Gas mehr Aufmerksamkeit gewidmet habe, als es verdient. Allein die Zeit und die Aufmerksamkeit, die man irgend einen Gegenstand wenden wird keinesweges immer von der wirklichen, oder selbst nur scheinbaren Wichtigkeit der Untersuchung, sondern auch von einigen Umständen, welche die Neugierde rege machen bestimmt. Jetzt kömmt mir diese Luft, und besonders ihre Eigenschaft, vermöge der ein Licht in derselben nicht verlöscht, ob sie schon dem thierischen Leben so tödtlich, als irgend eine andere Luftart ist, so außer-

or-

ordentlich merkwürdig war, daß ich der genauen Betrachtung derselben auf keine Art habe widerstehen können. Von dieser aufmerksamen Betrachtung will ich aber jetzt zur Aufzeichnung meiner Gedanken, die ich über diese Luft hege, übergehen, und, wenn ich schon weit davon entfernt bin, daß ich glauben sollte, mir in Rücksicht derselben Genüge gethan zu haben, so hoff' ich, werden dennoch meine Leser in diesem Bande viel neue dieselbe betreffende Beobachtungen finden, und mir, unter andern, insbesondere für die Beschreibung der sehr leichten Methode, vermittelst der man sie in der größten Menge darstellen kann, (da gegentheils die ursprüngliche Bereitungsart derselben verdrüßlich und ungewiß war,) danken.

Man wird bey Durchblätterung meines Werkes über die Luft finden, daß meine die Eigenschaften dieser Gasart betreffende Muthmaßungen gar sehr von einander verschieden gewesen sind. Allein nachdem ich einstmals, bey einer ununterbochenen Arbeit mit einer Auflösung des Zinks in Salpetersäure, entdeckt hatte, daß sie immer zwischen der phlogistisirten und dephlogistisirten Luft zum Vorschein kam: so nahm ich an, daß sie weniger brennbares Wesen, als die dephlogistisirte, enthalte. Ueberhaupt bin ich geneigt, sie, da sie einige Eigenschaften mit der eigentlichen dephlogistisirten Luft gemein hat, dephlogistisirte Salpeterluft zu nennen. Wollt' ich aber einen Ausdruck, der den Erfolgen meiner ehemaligen Versuche angemessen zu seyn scheint, und den diese selbst erheischen, erwählen, so müßt' ich vielmehr sagen, daß diese Luftart aus dephlogistisirten Salpeterdämpfen, die in eine Quantität entweder Salpeter- oder dephlogistisirter Luft vertheilt sind, bestehe. — Dieser Salpeterdampf kann aber von der Salpeter- oder phlogistisirten Luft vermittelst des Wassers, von wel-

welchem dieselbe eben so, wie feste Luft, eingeschluckt worden ist, geschieden werden.

Man wird sich übrigens, glaub' ich, eben nicht wundern, daß ich anfangs diese Luft, weil sie ursprünglich bey den Arbeiten erzeugt ward, welche darauf abzweckten, der Salpeterluft mehr brennbares Wesen als sie natürlicher Weise enthält, und vermittelst solcher Verfahrungsarten, bey welchem die gemeine Luft wirklich mit diesem Stoff angeschwängert wird, z. B. durch Hülfe der Eisenfeile und des Schwefels der Schwefelleber, u. s. w. mitzutheilen, und weil sie überdies dem thierischen Leben tödtlich ist, daß ich, sag' ich, diese Luft aus diesen Gründen, phlogistisirte Salpeterluft, oder in Ansehung jener merkwürdigen Eigenschaft, vermöge welcher in Licht mit einer sich ausbreitendem Flamme darin brennt, entzündliche Salpeterluft zu nennen gesonnen war. Denn weil in dieser Luftart ein Licht brennen kann, und dennoch die Thiere, die sie athmen, sterben: so ist man, glaub' ich, zu sagen berechtigt, daß sie die Beschaffenheit habe, brennbares Wesen in sich zu nehmen, wenn sie einen heftigen Feuersgrade, der vielleicht nicht zu stark seyn darf, daß er den Namen einer kurzen Glühhitze verdiene, der aber doch heftiger seyn muß, als der, welchen ein Thier ohne Gefahr erdulden kann, ausgesetzt wird. — Es ist eine sehr bekannte Sache, daß bey verschiedenen chymischen Arbeiten viel Substanzen auf einander zu würken geschickt sind, wenn sie heiß werden, ob sie gleich so lange, als sie kalt sind, gar keine Wirkung in einander äussern. Dies kann also wol auch der Fall mit dieser Luftart und den brennbares Wesen enthaltenden Substanzen seyn.

Uebrigens erhellet daraus, daß diese Luft durch das Herumschütteln in Wasser geschwind, und fast, wenn

wenn nicht ganz, in einer solchen Menge, wie die feste Luft eingesaugt, und dann in phlogistisirte umgeändert wird, daß der Theil derselben, welcher geschickt ist, sich mit dem entzündlichen Stoffe zu vereinigen, eine beträchtliche Verwandtschaft mit dem Wasser habe, und eben hierdurch fähig sey, sich völlig von der übrigen Luft, mit der man sie verbunden antrift, zu trennen. Sie ist indeß doch keine feste Luft, weil sie das Kalkwasser nicht trübe macht, und weil ein in ihr brennendes Licht nicht verlöscht. — Ich glaubte, daß ich glücklich genug seyn würde, eine Menge von dieser Luft- oder Dampfart, die völlig rein, und weder mit Salpeterno noch mit phlogistisirter Luft vermischt sey, darzustellen; allein so viel Versuche ich auch in dieser Rücksicht angestellt habe, so muß ich doch eingestehen, daß alle diese Beschäftigungen bisher vergeblich gewesen sind, und daß ich nur dann meinen Endzweck erreichte, wann ich das Wasser zuerst mit der Luft sättigte, und sie alsdann durch die Hitze austriebe.

Ich will jetzt zur Erzählung meiner neulichen die Darstellung dieser Luft betreffenden Versuche übergehen, und zugleich einige in der nämlichen Absicht unternommene Arbeiten, die meiner Erwartung nicht entsprochen, anführen, das Verfahren aber, vermittelst dessen man dieselbe in dem gröſten Ueberfluß hervorbringen kann, zuletzt beschreiben.

Da die Arbeit, bey welcher ich diese Luft das erste Mal erhielt, darinnen bestand, daß ich die Salpeterluft vom Eisen so aussetzte, daß sie eine sehr grosse Oberfläche von diesem Metall berührte, und da ich in der Folge diesem Endzweck auch vermittelst der Schwefelleber, oder eine Vermischung aus Eisenfeile und Schwefel, durch Hülfe anderer Arbeiten, die phlogistische genannt werden können, (weil, wie die Scheidekünst-

Künstler lehren, eine Menge brennbares Wesen bey denselben ausdünstet,) erreichte so setzte ich auf die Salpeterluft eine Quantität weißer Oelfarbe aus, die ich auf dünne Stückchen Holz legte, und alsdann in den Zylinder, worin sich jene befand, brachte, so daß die Luft eine grosse Fläche von der Farbe zugleich berühren konnte.

In einer Zeit von ohngefehr zwey Monaten verschwand unter diesen Umständen ein Drittheil von der Salpeterluft, bey genauerer Untersuchung derselben aber fand ich, daß nur ihre Kraft die gemeine Luft zu vermindern, sehr geschwächt worden war; denn die Prüfungsmaschine zeigte mit einer gleichen Portion gemeiner Luft 1. 48; ein Licht brennte keinesweges in dieser Salpeterluft. — Als wieder ein Monat verflossen war, zeigte der Gradmesser 1. 55. ein in die Luft gesetztes Licht brennte aber demohngeachtet nicht fort; ich beendigte hierauf diese Arbeit, da ich keine fernere Verminderung dieser Luft gewahr ward. — Bey alle dem ist es doch möglich, daß, wenn man die eigentliche Beschaffenheit dieser Luft genau untersucht hätte, vielleicht der Zeitpunct, in welchem sie geschickt war, die Ausdünstungen einer brennenden Kerze in sich aufzunehmen, hätte entdeckt werden können. Die beste Zeit aber, diese Luft bey den Arbeiten, die phlogistische genennt werden können, zu erhalten, muß die seyn, wenn die Verminderung sehr geschwind vor sich geht; denn sonst wird dieser dann, welcher mit dem brennbaren Wesen vereinigt ist, so bald, als es erzeugt worden ist, von dem Wasser eingeschluckt.

Vor einiger Zeit glaubte ich noch, daß es möglich sey, diese besondere Art von nitröser Luft durch die Vermischung einer völlig gebildeten Salpeterluft mit einigen andern Gasarten zu bereiten, und zugleich dünkte es mir, wenn ich die Verwandlung des der Salpe-

Salpeterluft ausgesetzten Eisens zu Kalk betrachtete, wahrscheinlich, daß dieses Metall jener seinen brennbaren Stoff, unter der Gestalt einer entzündlichen Luft, mitgetheilt habe. Dieser Voraussetzung zufolge mischte ich daher entzündbare Luft in verschiednen Verhältnissen mit Salpeterluft, ohne je einen meiner Erwartung entsprechenden Erfolg zu bemerken. Diese Mischung brennte in dem Halse der Phiole, also durch Hülfe der gemeinen Luft, mit einer grünen oder gelben Flamme. Aber dieser Erfolg ist dem, der vermittelst der dephlogistisirten Salpeterluft hervorgebracht wird, sehr unähnlich, als in welcher letztern ein Licht ohne Beyhülfe der gemeinen Luft brennt.

So wenig günstig ihr auch die unternommenen Arbeiten meiner Muthmaßung von der Bereitung dieser Gasart waren: so hielt ich doch dafür, daß die Wirkung, welche unmittelbar auf die Mischung der genannten Wesen nicht erfolgen wollte, dennoch durch die nämliche Mischung mit der Länge der Zeit bewirkt werden würde. In dieser Rücksicht mischte ich nochmals Salpeter und entzündliche Luft in verschiedenen Verhältnissen untereiander, und hob die Mischungen viel Monate lang auf; aber auch diese Unternehmung war vergeblich. — Bey einigen von diesen Versuchen bediente ich mich der aus Sümpfen entbundenen zündbaren Luft, die mit einer sich ausbreitendem Flamme brennt; allein sie waren so wenig, als die auf andere Art darstellte entzündliche Luft, zu dem verlangten Endzweck geschickt.

Alle diese Vermischungen wurden so, als ob sie bloß aus Salpeterluft bestanden hätten, vermindert, und ich bemerkte sonach, in Ansehung der Wirkung, gar keine Verschiedenheit zwischen diesen und denjenigen Versuchen, bey welchen ich eine Menge phlogistisir-

le Luft in die Mischung übergehen ließ, welche bey der Entzündung einige Verschiedenheit von jener zu erkennen gab. Diesen Umstand ausgenommen, den ich doch der Aufmerksamkeit nicht werth zu seyn glaube, kam mir nichts ausserordentliches bey diesen so lange aufbewahrten Vermischungen vor. — Es ist gewiß, daß, anstatt daß ich darauf umgieng eine phlogistisirte Luft oder ein brennbares Wesen in irgend einer Gestalt jeder Luft zuzusetzen, mir in der That eine Substanz mangelte, mit der sich das brennbare Wesen vereinigen konnte, und daß ich folglich bey meinen bisherigen Versuchen den eigentlichen Zweck ganz verfehlt hatte.

Endlich aber war ich so glücklich, diese Luft bey einem gewissen Verfahren, bey dem ich einen ganz andern Erfolg erwartete, hervorzubringen. — Das Eisen fällt, wie man weis, das aufgelöste Kupfer aus der Salpeterſäure, und bey dieser Arbeit wird, nach meiner Bemerkung, eine Luft erzeugt; ich bildete mir daher ein, daß, wenn ich das erstgenannte Metall in eine Auflösung des zweyten in Salpeterſäure legte, ich mehr Salpeterluft, als gewöhnlich, und mit wenigern Kosten erhalten würde; allein ich erhielt anstatt dieser, jene neue Art von Luft, die ich jetzt nicht erwartete, und die ich doch eifriger als die Salpeterluft gewünscht haben sollte. — Bevor ich die jetzt angeführte Methode entdeckte, gelang es mir auch, durch die Verwandlung der frischen Salpeterluft in diese Gasart, in einem sehr kurzen Zeitraum, zu dem vorgesetzten Ziel zu gelangen.

Da ich eine mit Nägeln angefüllte Phiole, die oft zur Verminderung der Salpeterluft angewendet worden war, bey der Hand hatte: so goß ich eine verdünnte Auflösung des Kupfers in Salpeterſäure hinein, und ließ die so angefüllte Phiole eine ganze Nacht stehen. Ich schied hierauf die Feuchtigkeit von der Salpeterluft,

und

und in Zeit von ungefähr zwey Stunden war die ganze Menge um die Hälfte vermindert worden, in dem Ueberreste aber brennte eine Kerze mit einer sich ausbreitendem Flamme.

Bey diesem Versuche hatte ich keine Luft von dem Eisen selbst gesammlet, jetzt aber goß ich, in der nämlichen Absicht, die ich oben erwähnt habe, in eben diese mit Nägeln angefüllte Phiole eine Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, und setzte sie umgekehrt an einen bequemen Ort. Am darauf folgenden Morgen war die Phiole mit einer Luft angefüllt, die, ganz wider meine Erwartung, keine eigentliche Salpeterluft, sondern vielmehr von der Art war, daß ein Licht darinn brennen konnte. — In dieser Luft verhielt sich ein angezündetes Licht völlig natürlich, und ich bemerkte keine ausgebreitete Flamme.

Die Menge von dieser besondern Salpeterluftart, die auf die angeführte Art, und aus den nämlichen Materialien erhalten werden kann, ohne daß nämlich das Eisen oder die Kupferauflösung verändert werde, ist in der That erstaunlich groß. — Ich stellte indeß noch einen andern Versuch an, der meine Erwartung vollkommen befriedigte.

Ich füllte einen Zylinder, der ungefähr anderthalb Pinten faßte, mit langen Stückchen Eisendrath ganz voll, um so viel von der Oberfläche des Eisens, als nur möglich war, irgend einer Luftart, die ich hernach in dieses Gefäß thun wollte, auszusetzen, und goß alsdann eine verdünnte Kupferauflösung hinein, und setzte es verkehrt in ein Becken mit der nämlichen Auflösung. In wenig Stunden, darauf, nachdem dieser Zylinder so zubereitet gestanden hatte, war er ganz mit dieser Luftart angefüllt.

Da ich eine so grosse Menge von dieser Luft, als ich bedurfte, erhalten hatte: so ward ich gewahr, daß sich immer noch mehr davon entwickelte, und ich erhielt wirklich, wenn ich den Zylinder täglich, (nachdem ich ihn vorher mit der nämlichen Kupferauflösung, die am vorhergehenden Tage von der erzeugten Luft herausgetrieben worden war, wieder gefüllt hatte) in das Becken umgekehrt setzte, wenigstens zwey Wochen hinter einander alle Tage einen Zylinder voll Luft, ohne die in Anschlag zu bringen die gegen den Anfang des Processes aus der Oeffnung des Gefäßes, so bald als dasselbe voll war, entwischte, und die ich nie auffieng.

Ich glaubte, daß sich mit der Zeit die Beschaffenheit der auf diese Art entstehenden Luft verändern würde; allein die letzte Zeit über enthand sich ein Gas, daß mit dem zuerst entwickelten übereinkam, und in welchem ein Licht nicht nur auf die natürliche, sondern auf eine sehr lebhafte Art bremte. Wenn ich indeß diese Luft lange in dem Zylinder ließ, so fand ich sie phlogistisirt; eine Beschaffenheit, welche diese Luftart immer annimmt, wenn sie lange in dem Gefäß, in welchem sie erzeugt worden ist, zugleich mit den zur Hervorbringung derselben nothwendigen Materialien aufbewahrt wird, weil nämlich entweder das Wasser den dephlogistisirten Dampf, wie man dieses Gas nennen kann, einschluckt, oder derselbe mit brennbarem Wesen gesättigt wird.

Die Beobachtung ist in der That merkwürdig, daß eine Phiole mit Nägeln, deren ich mich oft zur Verminderung der Salpeterluft bedient hatte, eine phlogistisirte Luft von sich gab, wenn sie blos mit Wasser angefüllt war. Anfangs füllte ich diese Phiole mit entzündlicher Luft, und ich hatte immer bemerkt, daß

daß dieſe vermehrt worden war. Indeß ſchien es doch, meinen Erfahrungen zufolge, nothwendig zu ſeyn, die mit Waſſer gefüllte Phiole der Wärme des Feuers auszuſetzen, wenn ſie geſchickt ſeyn ſollte, eine beträchtliche Menge von phlogiſtiſirter Luft von ſich zu geben. — Mit dem Roſte dieſer Nägel hatte ſich wahrſcheinlich etwas Salpeterluft vermiſcht, welche immer auf das Metall zu wirken fortfuhr; und die entwickelte Luft ſelbſt konnte zu der Zeit, als ſie erzeugt ward, ein wahres nitröſes Gas ſeyn, das aber in der Folge, nach dem gewöhnlichen Verlaufe dieſes Proceſſes, in ein phlogiſtiſirtes verwandelt worden iſt.

Ein und zwanzigſter Abſchnitt.

Von der Beſchaffenheit der dephlogiſtiſirten Salpeterluft.

Die Luftart, von der ich im vorhergehenden Abſchnitt geredet habe, und deren Eigenſchaften ich jetzt noch genauer betrachten will, beſitzt manchmal die Kraft, die gemeine Luft faſt eben ſo ſehr zu vermindern, als die friſch bereitete Salpeterluft, manchmal aber iſt ſie zur Hervorbringung dieſer Wirkung völlig ungeſchickt. Ich habe bis jetzt, in Rückſicht auf dieſe Luftart, viel Arbeiten unternommen, aber ich muß geſtehen, daß ich demohngeachtet nicht fähig geweſen bin, vorauszubeſtimmen, ob die dargeſtellte dephlogiſtiſirte Salpeterluft bey der Vermiſchung mit der gemeinen die erwähnte Wirkung hervorbringen werde, oder nicht? — Dieſer dephlogiſtiſirte Salpeterdampf iſt nämlich eine von der Luft, mit der er vermiſcht ſeyn kann, (dieſe mag nun entweder eine eigentliche Salpe-

terluft, oder eine phlogistisirte, daß ist, in diesem Falle, eine aus der Salpeterluft erzeugte phlogistisirte Luft, seyn,) völlig unterschiedenes Wesen; denn die Erzeugung desselben scheint auf folgende Art vor sich zu gehen. Ein Theil der Salpetersäure wird zuerst von dem brennbaren Wesen, welches ein Bestandtheil der Salpeterluft ist, getrennt, und dann so verändert, daß er das Wesen darstellt, welches ich dephlogistisirten Salpeterdampf nenne, daß in der zurückgebliebenen Salpeterluft vertheilt ist. Mit der Zeit wird die ganze Salpeterluft so zersetzt, daß endlich gar keine eigentliche Salpeterluft mehr in der Mischung übrig ist, und dann, wenn sie sich in diesem Zustande befindet, giebt sie, glaub ich, die stärksten Merkmale einer dephlogistisirten Luft zu erkennen; denn jetzt kann eine Kerze mit einer lebhaften Flamme darinn brennen. Wenn aber die Salpeterluft die Zersetzung erlitten hat, bey welcher der dephlogistisirte Salpeterdampf entwischt, so wird dieser entweder vom Wasser eingeschluckt, oder er vereinigt sich mit dem brennbaren Wesen, und stellt alsdann eine andere Substanz, nämlich eine phlogistisirte Luft dar; und wenn die ganze Masse der Salpeterluft diese Veränderung erlitten hat, indem sie von allem brennbaren Urwesen, welches sie, so lange als sie Salpeterluft war, in sich enthielt, getrennt worden ist, so besitzt sie nicht mehr die Kraft, die gemeine Luft anzuziehen. — Wenn aber endlich der dephlogistisirte Dampf entweder eingeschluckt oder gesättigt worden ist, so ist das Verhältniß der phlogistisirten Luft größer, bis sie endlich gar nichts mehr von jenem Dampf enthält.

Ich überlasse es der Entscheidung meiner Leser, ob die folgenden Versuche, bey welchen diese Luftart manchmal eine Wirkung in die gemeine Luft äusserte, manchmal aber sich auf die entgegengesetzte Art verhielt, diese Theorie begünstigen, oder nicht.

Bey

Digitized by Google

Bey der Auflösung des Zinks in starker Salpeterſäure erhielt ich eine beträchtliche Menge von einer Luftart, in welcher eine Kerze ſehr lebhaft brennte, ſo daß man ſie in dieſer Rückſicht kaum von der dephlogiſtiſirten Luft unterſcheiden konnte; in die gemeine Luft äuſſerte ſie keine Wirkung, bey einer andern Gelegenheit aber hab' ich vermittelſt eben dieſer Auflösung eine Luft erhalten, die ſehr ſtark ſalpeteriſch war.

In einer Salpeterluft, die ſeit dem 24ſten Sommermonds dem Eiſen ausgeſetzt geweſen, und ungefähr um den dritten Theil vermindert worden war, brennte eine Kerze mit einer ſehr hellen Flamme, die ſich übrigens etwas mehr ausbreitete, als ein in der atmoſphäriſchen Luft brennendes Licht zu thun pflegt, und äuſſerlich rundherum blau ausſah. In dieſem Zuſtande würde dieſe Luft ohne Zweifel die gemeine vermindert haben; als ich ſie aber am 17. Heumonds unterſuchte, ſo ward ſie weder durch die Salpeterluft vermindert, noch veränderte ſie im mindeſten die gemeine.

Zwey Portionen Salpeterluft, die ich am 23. Heumonds der Einwirkung des Eiſens ausgeſetzt hatte, waren am 31. deſſelben Monats ſo vermindert worden, daß noch etwas mehr, als die Hälfte übrig war; eine Kerze brennte in dieſen ſo behandelten Luftarten mit einer ſehr lebhaften Flamme, und die gemeine Luft veränderten ſie keinesweges.

Eine Menge Salpeterluft, die ich mit etwas Eiſen in einem Gefäß ſeit dem 2. Herbſtmonds aufbewahrt hatte, war um die Hälfte vermindert worden, und am 13. deſſelben Monats veränderte ſie die gemeine Luft ſehr wenig, denn die Prüfungsmaſchine zeigte 1. 75. Sie brennte mit einer ſich ausbreitendem Flamme.

In allen dieſen Fällen, in welchen die gemeine Luft durch die auf die beſchriebene Art behandelte Sal-

peterluft nicht sehr, oder gar nicht verändert ward, brennte eine Kerze sehr lebhaft, weil alle Salpeterluft zersetzt, und sehr wenig von dem dephlogistisirten Dampf eingesaugt worden war. — Bey den übrigen Versuchen wurde die gemeine Luft verändert.

Eine Quantität von dieser Salpeterluft, die aus einer Auflösung des Zinnes gesammlet worden war, und worinn eine Kerze mit einer äusserlich blauen Flamme brennte, verminderte zum Theil die gemeine Luft. Diese blaue Flamme ist ein Merkmal, daß eine eigentliche Salpeterluft beygemischt ist; denn diese Farbe bemerkt man immer bey einer in der Salpeterluft verlöschenden Kerze.

Eine Menge dephlogistisirte Salpeterluft, (ich weis nicht gewiß, auf welche Art sie erzeugt worden war,) worinn ein Licht mit einer hellen Flamme, welche äusserlich ein dünner blauer Schein umgab, brennte, verminderte die gemeine Luft fast eben so sehr, als ob sie eine frisch bereitete Salpeterluft gewesen wär. Ich ließ sie hierauf eine ganze Nacht in Wasser stehen, und dieses hatte ungefähr den vierten Theil derselben eingesaugt, aber ein Licht brennte doch noch so, als ob es in der atmosphärischen Luft gestanden hätte, in derselben, und sie verminderte die gemeine Luft fast noch eben so sehr, als vorher. Allein in der Folge, da noch nicht völlig zwölf Stunden vergangen waren, löschte sie ein Licht aus, und dann äusserte sie auch in die gemeine Luft keine so starke Wirkung mehr.

Diese Erfahrungen stimmen zwar mit der obigen Theorie nicht so überein, als man wol wünschen möchte; allein die blaue Farbe der Flamme war doch ein Merkmal der Salpeterluft, und daraus, daß eine beträchtliche Menge gemeine Luft eingesaugt ward, kann man sehr richtig folgern, daß viel dephlogistisirter

Dampf

Dampf mit jener vermischt war, welcher die helle Flamme, die man in der Mitten bemerkte, unterhielt. Die Verminderung konnte in diesem Falle eine Wirkung der Einsaugung des dephlogistisirten Dampfes seyn, den diese Luft in so grosser Menge enthielt. — Wenn man auf die Röthe, die bey der Mischung dieser Luft mit gemeiner zum Vorschein kam, aufmerksam gewesen wär, so hätte dieser Umstand darzu beytragen können, den Unterschied in diesem Falle zu bemerken. — Die folgende Beobachtung ist der obigen ähnlich.

Eine Menge von dieser Luft, in welcher ein Licht mit einer lebhaften weißen Flamme, die äusserlich ein schwacher blauer Schein umgab, brennte, verminderte die gemeine Luft so sehr, daß der Gradmesser 1. 26 zeigte. Am darauf folgenden Tage, nachdem diese Luft dem Wasser die ganze Nacht über ausgesetzt gewesen war, bemerkte ich eben keine Verschiedenheit zwischen der Art, mit der jetzt ein Licht darin brannte, und der, welche am vorhergehenden Tage statt gefunden hatte, obgleich ein Drittheil der ganzen Menge eingeschluckt worden war; denn der Gradmesser zeigte alsdann 1. 24. Am dritten Tage war die Hälfte des Ueberrests eingesaugt worden, und in der übriggebliebenen Luft verlöschte ein Licht; der Gradmesser zeigte jetzt 1. 34. — Am vierten Tage war die Luft um ein Fünftheil mehr vermindert, und das Prüfungswerkzeug gab fast die nämlichen Zahlen. Dieß muß eine reine mit sehr viel dephlogistisirtem Dampf vermischte Salpeterluft gewesen seyn.

Eine andere Menge von dieser Luft, in der ein Licht mit einer grossen weißen Flamme, die aber in der Mitten blau aussah, brannte, verminderte die gemeine Luft so sehr, daß der Gradmesser 1. 28 zeigte. Am darauf folgenden Tage war sie um ein Sechstheil ver-

mindert, und löschte just ein Licht aus. Bey der Vermischung derselben mit gemeiner Luft zeigte der Grademesser 1. 3. Aus diesem Versuche erhellt, daß eine sehr kleine Menge dieses dephlogistisirten Dampfes hinreicht, ein Licht in der Luft, mit der er vermischt ist, brennend zu erhalten.

Eine Menge Luft, die von der Beschaffenheit war, daß sie in Rücksicht der Eigenschaft, vermöge welcher ein Licht darinn brennt, sehr an die dephlogistisirte gränzte, war aus einer Salpeterluft, die ich am 1. Heumonds in ein Gefäß mit Eisen gethan hatte, dargestellt worden. Am 17. desselben Monats, als ich sie untersuchte, war die Flamme einer hinein gehaltenen Kerze ausserordentlich helle, und zugleich bemerkte ich ein krachendes Geräusch, so daß ich, wenn mir die Entstehungsart dieser Luft nicht bekannt gewesen wär, sie für ein wahres dephlogistisirtes Gas gehalten haben würde, obgleich die nachtheiligen Wirkungen, die sie ganz zuverläßig in Rücksicht des thierischen Lebens hervorgebracht hätte, diesem Urtheil zuwider gewesen wären.

Da ich das Verhalten der Flamme eines brennenden Lichtes in dieser Luftart untersucht hatte, so zweifelte ich kaum, daß nicht die zündbare Luft, wenn sie mit jener vermischt wird, Feuer zu fangen geschickt seyn sollte, und ich hatte mich in der That keinesweges betrogen, denn als ich beyde Luftarten mit einander gemischt hatte, so entzündeten sie sich einmal mit Geräusch, und mit einer beträchtlichen Heftigkeit, die der fast völlig gleich war, die man bey einer ähnlichen Vermischung aus entzündlicher und dephlogistisirter Luft bemerkt.

Ich setzte hierauf ein Gefäß mit Eisenfeile und Schwefel in einen mit dieser Luft angefüllten Zylinder, um

um die Veränderung bemerken zu können, welche durch eine almälige und gleichförmige Beymischung von entzündbarer Luft, die sich aus dieser Masse abscheiden mußte, hervorgebracht werden würden. Als aber das so zubereitete Gefäß vier, oder fünf Tage lang an einem bequemen Ort gestanden hatte, fand ich die Luft, ob sie gleich mit Wasser umgeben war, dennoch sehr wenig vermindert, ein Licht verlöschte aber in derselben. Durch das Herumschütteln in Wasser wurde sie mehr vermindert, und überhaupt machte ich die Bemerkung, daß diese Luft, wenn sie durch ein vorhergehendes Aufbewahren oder Herumschütteln in Wasser so verändert worden war, daß ein Licht just darin verlöschte, geschickt war, durch diese Behandlung alsdann auch beträchtlich vermindert zu werden.

Der folgende Versuch dient, meines Erachtens, zu einem Beweis, daß eine beygemischte reine Salpeterluft die dünne blaue Flamme, mit welcher die mittlere bey diesen Versuchen manchmal umgeben ist, verursacht. — Mit einer Menge von dieser Luft, in der ein Licht mit einer grossen und hellscheinenden Flamme brennte, vermischte ich etwas Salpeterluft, und gab dann auf die Farbe der Flamme genau Acht, und in der That bemerkte ich, daß sich jetzt die Flamme mehr ausbreitete, und aussenherum mit einem bläulichen Schein umgeben war.

Um so genau, als möglich, bestimmen zu können, wie die Eigenschaft, vermöge der entweder ein Licht in dieser Luft brennt, oder verlöscht, mit der Beschaffenheit, von welcher die bald grössere, bald kleinere Verminderung derselben, und auch die vermittelst dieser bewirkte Verminderung der gemeinen Luft, abhängt, in Verbindung steht, unternahm ich folgende Arbeiten, die indeß, wenn man sie mit einigen von den

oben

oben angeführten, in anderer Absicht unternommenen, Versuchen vergleicht, doch nur einen allgemeinen Begriff von dieser Sache geben; (denn man wird ohne Zweifel bey der Betrachtung jener Untersuchungen finden, daß bey der Anwendung verschiedener Mengen von dieser Luft grosse Verschiedenheiten Statt gefunden haben.)

Eine Menge von dieser Luft, die ich durch ein zwölftägiges Aufbewahren der Salpeterluft in einem Gefäß mit Eisen bereitet hatte, konnte ich so lange in Wasser herumschütteln, bis beynahe die Hälfte derselben eingeschluckt war, ehe sie die Kraft, ein Licht brennend zu erhalten, verlor.

Am 21. Herbstmonds that ich eine Menge Salpeterluft in ein Gefäß mit Eisen, und am darauf folgenden Tage untersuchte ich ihre Kraft, die gemeine Luft zu vermindern, und ich fand sie nicht merkbar verändert. — Ich gab nicht genau Acht, in welchem Verhältniß sie war vermindert worden, aber wahrscheinlich betrug es ein Zehntheil des Ganzen. Am 23. war das Ueberbleibsel um ein Zwölftheil vermindert, und der Gradmesser zeigte mit einer gleichen Menge gemeiner Luft 1. 25. indeß eben dieses Werkzeug mit einer frischbereiteten Salpeterluft die Zahlen 1. 3 gab. In diesem Fall hatte wahrscheinlich eine Einsaugung des dephlogistisirten Dampfes an der Verminderung Antheil. Am 25. betrug die Verminderung ein Sechstheil der noch übrigen Luft, und der Gradmesser zeigte 1. 37, hieraus ergibt sich also, daß jetzt das Vermögen dieser Luft, die gemeine zu vermindern, etwas geschwächt worden war. Am 26. betrug die Verminderung wieder ein Sechstheil des Ueberrests, und der Gradmesser zeigte 1. 42. Am 28. war das Ueberbleibsel um ein Achttheil vermindert worden, und die Prüfungsmaschine

gab

gab 1. 7; ein Licht brennte, als ich es in eine Menge dieser Luft hielt, mit einer sich sehr ausbreitenden Flamme. Am 30. betrug die Verminderung wieder ein Achttheil des Ueberrests, und der Gradmesser zeigte 1. 8. Am 2. Weinmonds war endlich der Ueberrest noch um ein Sechstheil vermindert, und der Gradmesser zeigte ohngefähr die nämlichen Zahlen, wie am letzten Herbstmonds, so daß jetzt die Verminderung der gemeinen Luft durch diese Salpeterluft wenig oder gar nichts betrug. Die Menge Luft, die jetzt zurückblieb, war zu klein, als daß ich ein brennendes Licht in sie hätte halten können; ich bin aber überzeugt, daß es darinnen ausgelöscht seyn würde.

Unter andern Verfahrungsarten, vermittelst derer ich bemüht war, diesen dephlogistisirten Dampf ganz rein zu erhalten, und von der ihm beygemischten Luft, welche entweder die gemeine verminderte, oder das Ausgehen eines hinein gehaltenen Lichtes bewirkte, frey darzustellen, schien mir diejenige die beste zu seyn, welche darin bestand, daß ich eine Menge Wasser mit dieser Luft sättigte, und sie dann vermittelst der Hitze wieder austrieb, denn auf diese Art konnte keine andere Luft aus dem Wasser erhalten werden, als nur der Theil derselben, welcher vorher eingesaugt worden war, und mit welchem sehr wenig Salpeter- und besonders phlogestisirte Luft vermischt seyn konnte.

Dieser Voraussetzung gemäß nahm ich eine Menge destillirtes Wasser, und ließ so viel von dieser Luft davon einsaugen, als es wollte; allein als ich durch Hülfe der Hitze die Luft wieder ausgetrieben hatte, so fand ich, daß eine Kerze just so wie vorher darin brannte; kurz, sie war durch diese Behandlung in keine bessere Luftart umgeändert worden; denn vermittelst einer frisch bereiteten Salpeterluft ward sie gar nicht vermindert.

Digitized by Google

dert. — Ich hatte nicht ohne Wahrscheinlichkeit gearg-wohnt, daß wenn auch meine Hofnung, einen reinen dephlogistisirten Dampf aus diesem Wasser zu erhalten, getäuscht werden sollte, doch die aus demselben dargestellte Luft auf irgend eine andere Art würde verändert worden seyn.

Den jetzt beschriebenen Versuch stellte ich am 4. Weinmonds an, und am 13. desselben Monats trieb ich die Luft aus dem noch übrigen Wasser, das in einer zur Hälfte mit gemeiner Luft angefüllten und mit einem eingetriebenen gläsernen Stöpsel versehenen Phiole aufbewahrt worden war, heraus. Das auf diese Art erhaltene Gas betrug, in Ansehung der Menge, weit weniger, als vorher, und durch die Salpeterluft ward es fast eben so sehr, als die gemeine Luft, vermindert. Aus diesem Erfolg erhellt also, daß die Eigenschaften jener Luft durch das lange Aufbewahren im Wasser, und wahrscheinlich auch durch die Wirkung der über dem Wasser befindlichen Luft, eine beträchtliche Veränderung erlitten hatten. — Die Art, wie diese Veränderung bewirkt worden war, läßt sich nicht bestimmen, bevor nicht mehrere Versuche angestellt worden sind.

Am 13. Weinmonds wiederholte ich eben diesen Versuch. Ich schüttelte nämlich eine Menge von dieser Salpeterluft, die so beschaffen war, daß sie gar keine Wirkung in die gemeine Luft äusserte, in destillirtem Regenwasser herum, und trieb sie unmittelbar darauf wieder heraus; ein Licht brennte jetzt so, wie vorher, mit einer lebhaften Flamme darin, und nachdem das Wasser so viel, als es wollte, von dieser Luft eingesaugt hatte, so verlöschte in dem Ueberrest eine Kerze; die Luft besaß also die nämlichen Eigenschaften, die sie vorher hatte, ehe sie mit dem Wasser vereinigt ward, auch

als-

Digitized by Google

alsdann noch, wenn sie wieder von dem Wässer getrennt worden war. Ein schwächerer Grad von Hitze könnte indeß doch vielleicht einen Theil dieser Luft, ohne den andern, ausgetrieben haben. Unter gewissen Umständen, wenn nämlich diese Luft durch Hülfe des Wassers so eingeschlossen, ist daß die Atmosphäre nicht in sie wirken kann, erleidet diese Luft in Ansehung ihrer Menge so wohl, als ihrer Eigenschaften, eben so wenig als irgend eine andere Gasart, eine Veränderung. — Uebrigens hab' ich mit verschiedenen Mengen dieser Luft, die ich unter sehr verschiedenen Umständen, und bald eine längere bald eine kürzere Zeit, bis zum 24. Heumonds (an welchem Tage ich diese Arbeit endigen mußte,) aufbewahrt hatte, folgende Erfahrungen gemacht.

Zwey Portionen, die verschiedene Monate in Phiolen mit eingetriebenen gläsernen Stöpseln aufbewahrt worden waren, ließen eine Kerze mit einer hellen sich ausbreitendem Flamme in sich brennen. Eine derselben wurde durch das Herumschütteln in Wasser augenblicklich fast bis auf die Hälfte ihres Inbegriffs vermindert, und der Gradmesser zeigte bey der Prüfung des Ueberrests mit einer gleichen Menge gemeiner Luft 1. 66. In der andern Portion verlöschte ein Licht, als sie, ohne daß ich sie in Wasser herumgeschwengt hatte, nur ohngefähr um ein Zehntheil vermindert worden war.

Von einer andern Menge von dieser Luft, die ich mit einer, in Ansehung des Inbegriffs, gleich grossen Menge Wasser, das über Queckſilber stand, in ein Gefäß that und öfters herumschüttelte, hatte das Wasser, nicht viel eingesaugt; ein Licht brennte völlig so darin, als ob es in gemeiner Luft stünd. — Eine andere mit Queckſilber umgebene Quantität, die aus Eisen vermittelst einer verdünnten Kupferauflösung in Salpeter-

säu-

säure dargestellt worden war, und in welcher am 3. Weinmonds 1779. ein Licht ganz natürlich brennte, schien am 24. Heumonds 1780. in keiner Rücksicht verändert zu seyn.

Im zweyten Bande meines Werks über verschiedene Gattungen der Luft (S. 129.) hab' ich von einer vermischten aus Salpetersäure und Terpentinöl erhaltenen Luftart Nachricht gegeben, und zugleich (S. 132) erinnert, daß sich, bey der Vermischung derselben mit etwas laugenartiger Luft, eine weiße Wolke darinn erzeugte, und zugleich ein Theil der Luft verschwand. In diesem vermischten Gas brennte so wohl vor als nach dieser Behandlung ein Licht, und es enthielt ohne Zweifel etwas dephlogistisirte Salpeterluft; die weiße Wolke muß aber von einer beygemischten festen Luft hergerührt haben. Denn als ich eben diesen Versuch mit einer dephlogistisirten Salpeterluft, die aus Eisen und einer Auflösung des Kupfers in Salpetersäure dargestellt worden war, und die keine feste Luft enthielt, wiederholte, so bemerkte ich bey der Vermischung derselben mit laugenartiger Luft keine der oben beschriebenen ähnlichen Wolken; auch der Inbegriff derselben ward keinesweges vermindert, wenn sie mit Queckſilber umgeben waren. Das Wasser saugte, als es hinzugegossen ward, die laugenartige Luft ein, und in dem Ueberreste brennte ein Licht just so, wie zuvor.

Diese Erfahrung beweist, daß die Säure in der dephlogistisirten Salpeterluft mit irgend einer andern Substanz genau vereinigt ist; und vielleicht noch deutlicher bestätigt der Safte der Sonnemwende diese Behauptung; denn wenn man eine Menge von dieser Luft mit Wasser vermischte, daß mit diesem Safte blau gefärbt worden war, so saugte es einen Theil derselben

(in

(in einem Falle ungefähr die Hälfte der ganzen Menge) ein, ohne daß hierdurch, in Ansehung der blauen Farbe, eine Veränderung hervorgebracht ward.

Zwey und zwanzigster Abschnitt.

Ueber die Erzeugung der entzündlichen Luft aus der laugenartigen vermittelst des elektrischen Funkens.

Nur wenig Phänomene, die ich bey der Unternehmung meiner Versuche bemerkt habe, dünken mir so schwer zu erklären zu seyn, als die Erzeugung einer wirklichen und selbstständigen entzündbaren Luft aus dem laugenartigen Gas, durch Hülfe des elektrischen Funkens, denn man bemerkt in der That, daß hierbey die alkalinische Luft vom Wasser völlig die in derselben, wenn nicht gar aus derselben erzeugte entzündliche aber keinesweges eingeschluckt wird.

Wenn man über diesen Erfolg nachdenkt, so wird man finden, daß man sich besonders mit der Auflösung der Frage, woher das brennbare Urwesen, das gewiß ein Hauptbestandtheil der entzündlichen Luft ist, kommt, beschäftigen muß. Die laugenartige Luft enthält in der That brennbares Wesen, und sie ist, wenigstens wenn sie auf die Art, deren ich mich gewöhnlich bedient habe, bereitet worden ist, selbst zum Theil entzündlich; allein sie besitzt diese Eigenschaft nicht in einem solchen Grade, wie die entzündliche Luft, die vermittelst derselben dargestellt wird. Uebrigens erhellt auch aus den folgenden Versuchen, daß die Menge der entzündlichen Luft die der alkalinischen gar sehr über-

steigt. — Wenn ich bey dieser Sache eine Muthmaßung wagen darf, so würde es diese seyn, daß das brennbare Wesen dieser zündbaren Luft von der elektrischen Materie herrührt, und daß der Theil, der jener gleichsam zur Basis dient, der laugenartigen Luft zu verdanken ist. Denn wenn schon die entzündliche Luft sich am meisten dem Zustande des reinsten brennbaren Wesens irgend einer Substanz, das wir kennen, nähert, so ist sie doch ohne Zweifel aus dem entzündbaren Stoffe und irgend einem andern Körper zusammengesetzt, und die Erfahrung, daß sich die laugenartige Luft durch den elektrischen Funken in zündbare verwandelt, kann vielleicht zu erkennen geben, daß diese Basis, deren wahre Beschaffenheit wir noch nicht kennen, von alkalinischer Natur ist; denn wenn man den elektrischen Funken in irgend eine saure Luftart wirken läßt, so bemerkt man keinen solchen Erfolg. — Diese Erfahrung veranlaßt uns auch vielleicht zu glauben, daß das brennbare Urwesen mehr Aehnlichkeit mit Säuren, als mit Laugensalzen hat, so daß es sich deswegen lieber mit diesen, z. B. mit den Erden der Metalle, u. s. w. minder gern aber mit jenen verbindet. — Zu der Zeit, als ich meine ersten Beobachtungen über diesen Gegenstand bekannt machte, hatte ich nur überhaupt, doch in einem entscheidenden Ton, die Thatsache selbst, nämlich die unzweifelhaft gewisse Erzeugung einer wahren entzündlichen Luft, (die der völlig gleich ist, die aus Eisen, oder Zink, durch die Auflösung dieser metallischen Körper in verstärkter Vitriolsäure, oder Salzgeist, hervorgebracht wird,) aus der laugenartigen durch Hülfe des elektrischen Funken, behauptet; allein seit dieser Zeit bin ich bemüht gewesen, die Mengen der entzündlichen Luft zu bestimmen, die aus irgend einer gegebenen Menge alkalinischer dargestellt werden kann.

kann. Und da diese Erzeugung ihre Gränzen hat, so giebt sie ganz gewiß zu erkennen, daß die letztere Luft einen wesentlichen Bestandtheil der entzündlichen darreicht, und daß die ganze Menge dieser nicht von der elektrischen Materie herkommt. Man hat sich also geirrt, wenn man ehedem davor hielt, daß die laugenartige Luft nur statt eines Mittels diene, in welchem der Proceß vor sich geht.

Um den Raum, welchen die durch elektrische Funken veränderte alkalinische Luft einnimmt, mit dem, welchen sie vor dieser Behandlung ausfüllte, genau vergleichen zu können, that ich eine Menge von derselben in eine überall gleich weite gläserne Röhre, umgränzte sie, wie es die Nothwendigkeit erforderte, mit Queckſilber, und bemerkte den Raum, den sie in der Röhre einnahm, sehr sorgfältig. Hierauf leitete ich den elektrischen Funken, oder Schlag, in dieselbe, bis ich beobachtete, daß die Luftmasse keinen Zusatz mehr erhielt. Der Raum, den sie jetzt einnahm, war dreymal gröſſer als vorher, und bey ihrer Untersuchung fand ich, daß sie im stärksten Grade entzündlich war; denn sie brennte mit einem Geräusch, und konnte in keiner Rücksicht von der, die durch Säuren aus Metallen erhalten wird, unterschieden werden. Auch der elektrische Funke, den ich in diese Luft schlagen ließ, sah immer roth aus, ob er gleich, wie man dies auch bey ähnlicher Behandlung anderer entzündlichen Luftarten bemerkt, *) in der Mitten bey jedem beträchtlichen Schlage, den ich in dieselbe leitete, weiß aussah.

Wenn die oben gegebene Erklärung richtig ist, so kann man aus diesem Versuche folgern, daß der eigentliche

*) M. sehe meine Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft, 1. Theil, S. 60.

liche brennbare Uranfang, den die elektrische Materie in diesem Fall mittheilt, zwey Drittheile des Inbegriffs der entzündlichen Luft, der alkalinische aber ein Drittheil ausmacht. Allein man ist demohngeachtet nicht berechtigt, hieraus irgend eine Folgerung, in Rücksicht der besondern Schwere des alkalinischen und brennbaren Stoffs, herzuleiten; ja es ist vielmehr möglich, daß das brennbare Wesen gar keine Schwere hat, ob es wol den alkalinischen Grundstoff, dem es mitgetheilt wird, geschickt macht, einen weit größern Raum, als vorher, einzunehmen.

Nach der Unternehmung dieses Versuchs hegte ich noch einige Zweifel, ob nicht nach vollkommener Beendigung des Prozesses, wenigstens etwas laugenartige, durch diese Behandlung nicht veränderte Luft zurückblieb, die geschickt wär, vom Wasser eingeschluckt zu werden. Um daher diese Frage zu entscheiden, und zugleich um einen so wichtigen Versuch mit einer grössern Menge Luft anzustellen, nahm ich ein Drittheil eines Unzenmaaßes alkalinische Luft, und ließ den elektrischen Funken in dieselbe schlagen, bis ich ein völliges Unzenmaaß erhalten hatte. Alsdann that ich etwas Wasser in das Gefäß, und gab auf alle nur merkbare Veränderungen sehr sorgfältig Acht; allein ich bemerkte nicht, das irgend ein Theil der Luft von dem Wasser eingesaugt worden sey. Wenn ich aber nach der vermittelst der Flamme eines Lichtes bewirkten Explosion dieser Luft, die Oefnung des Gefäßes, worinen sie enthalten war, an meine Nase hielt, so ward ich einen laugenhaften Geruch sehr deutlich gewahr, so daß sich das flüchtige Laugensalz nicht vollkommen mit dieser Luft vereinigt hatte, obschon so viel von selbigem mit ihr in Verbindung gegangen war, daß das hinzugegossene Wasser keine Theilchen fand, die es hätte einsau-

saugen können. — Um so sorgfältig, als möglich, bey dieser Untersuchung zu verfahren, hatte ich die Einrichtung getroffen, daß dieses Wasser überall mit der Luft, die über Quecksilber stand, umgeben war; allein ob ich schon, während zwey ganzer Tage, das Wasser oft herumgeschüttelt, und nur eine sehr kleine Menge von dieser Feuchtigkeit angewendet hatte, so fand ich doch hernachmals nicht, daß es einen merkbaren alkalinischen Geruch von sich gab.

Wenn man die Theorie über die Beschaffenheit der entzündlichen Luft die ich oben muthmaßlich angegeben habe, annimmt, so wird hierdurch zugleich meine ehemalige Behauptung, daß ein Theil des metallischen Kalkes, aus dem die entzündliche Luft erzeugt worden war, in die Mischung derselben eingeht, und ihre eigentliche Basis ist, begünstigen; denn in der That besitzen die Kalke einige Eigenschaften der alkalischen Substanzen. — Man kann ferner mit dieser Erfahrung die Verwandlung einer laugenhaften Substanz in eine andere beweisen, oder doch wenigstens so viel aus ihr folgern, daß diese Wesen so verändert werden, daß gar keine Verschiedenheit zwischen ihnen statt findet, oder mit andern Worten, daß sie, wenn sie eine Luftgestalt angenommen haben, alle die nämlichen bekannten Eigenschaften besitzen, eben so wie die Salpetersäure von der vitriolischen, oder diese von jener in der dephlogistisirten Luft keinesweges unterschieden werden kann; — Da die entzündliche Luft, sie mag aus irgend einem Metalle vermittelst dieser oder jener Säure, oder aus der alkalinischen Luft vermittelst des elektrischen Funkens dargestellt worden seyn, immer, in aller Rücksicht die nämlichen Eigenschaften zu erkennen giebt, so ist es in der That kaum glaublich, daß die Mischung derselben nicht immer die nämliche seyn, und daß entweder eine

wirkliche, oder wenigstens eine materielle Verschiedenheit unter dieser auf mancherley Art dargestellten Luft statt finden sollte. Allein man kann doch nicht eher von der Wahrheit dieser Behauptung ganz vollkommen überzeugt seyn, bis man durch wiederholte Versuche so weit gekommen ist, irgend eine Luftart zu zerlegen, und dann die verschiedenen uranfänglichen Theile derselben, aus welchen sie vorher gebildet gewesen war, wieder zu sammlen; eine Aufgabe, deren Auflösung, wenn man darnach urtheilt, was schon, in Rücksicht auf diesen Gegenstand, geleistet worden ist, eben nicht unmöglich zu seyn scheint. —

Lassen uns diese Versuche nicht argwohnen, daß die Entzündlichkeit der laugenartigen Luft nicht von dem alkalinischen Stoffe selbst, oder von irgend einem mit derselben nothwendig verbundenen Wesen, sondern von dem zufälliger Weise den Materialien, aus welchen sie ausgetrieben worden ist, anhangenden brennbaren Stoffe herrührt, der sehr bald mit dieser Luft, als der Basis, eine Art eines entzündlichen Gas bildet? und daß das frey gemachte brennbare Wesen bey andern Prozessen die nämlichen Wirkungen in der laugenartigen Luft hervorbringen wird?

Drey und zwanzigster Abschnitt.

Versuche, welche die grosse Flüchtigkeit des Queckſilbers erweisen.

Es ist eine bekannte Sache, daß das Queckſilber selbst in der Wärme der Atmosphäre, wenn sie die Oberfläche derselben in einem leeren Raume befindet, flüch-

flüchtig iſt, und die mit dem Barometer angeſtellten Beobachtungen *) beſtätigen dieſe Erfahrungen ſehr deutlich. Allein die Verſuche, die ich neulich unternommen habe, geben wie es ſcheint, zu erkennen, daß die ſchwere Subſtanz in einem mit vitriolſaurer Luft angefüllten Raume, obgleich in dieſem Fall die Schwere der Atmoſphäre einen Druck gegen ſie äuſſert, nicht weniger, als in einem leeren, flüchtig iſt, und daß ſie auch, wenn ſie der gemeinen Luft ausgeſetzt iſt, Merkmale dieſer Eigenſchaft zu erkennen giebt.

Bald nach der Entdeckung der vitriolſauren Luft machte ich die Bemerkung, daß, wenn ich elektriſche Funken in dieſe, in einer gläſernen Röhre, welche in Queckſilber ſtand, befindliche Gasart ſchlagen ließ, (indem ich die elektriſche Materie von dem in dem einen Schenkel der Röhre enthaltenen Queckſilber zu dem in dem andern Schenkel befindlichen leitete,) ſich in der Röhre augenblicklich eine ſchwarze Rinde anſetzte, und daß dieſe um ſo dicker ward, je länger ich mit den elektriſchen Schlägen fortfuhr. **) Allein ich argwohnte zu dieſer Zeit gar nicht, daß dieſe ſchwarze Materie vom Queckſilber herrühren könne, ſondern ich hielt vielmehr davor, daß ſie von der vitriolſauren Luft und nur von dieſer allein gebildet werde. Dieſe Folgerung, ſo wenig gegründet ſie mir auch jetzt zu ſeyn dünkt, war in-

*) In einigen von dieſen Gläſern ereignet ſich, wenn ſie der Sonne ausgeſetzt ſind, immerfort eine vollkommene Deſtillation; der unſichtbare Queckſilberdampf ſteigt nämlich auf der wärmern Seite der Röhre empor, und bildet alsdann kleine Kugeln, die auf der entgegengeſetzten Seite in der Geſtalt eines zuſammenhängenden flüßigen Queckſilbers wieder herabflieſſen.

**) M. ſ. den dritten Band meines Werks über verſchiedene Gattungen der Luft, S. 260. u. f.

Digitized by Google

deß doch nicht ganz unwahrscheinlich; denn sie stüzte sich vorzüglich auf die Beobachtung, daß keine solche Materie zum Vorschein kam, wenn ich den elektrischen Funken in salzsaure Luft leitete, ob diese gleich auf die nämliche Art mit Queckſilber umgeben war. Als ich aber in der Folge bemerkte, daß sich eben diese schwarze Materie, obgleich nicht in so groſſer Menge, und auch nicht mit der nämlichen Leichtigkeit, erzeugte, wenn die Schläge in die gemeine über Queckſilber stehende Luft geleitet worden waren, so konnt' ich nicht umhin zu argwohnen, daß sie ihre Entstehung dem Queckſilber zu verdanken habe, und diese Vermuthung bestätigte in der That die Behandlung dieser Materie im Feuer, als wodurch sie in ein weiſſes flüßiges Queckſilber verwandelt ward. Indeß hielt ich dafür, daß sie vermittelst des elektrischen Schlages, der gerade auf das Queckſilber fiel, und hierdurch daſſelbe flüchtig machte, erzeugt worden sey; denn wenn schon die durch eine solche Explosion bewirkte Hize in einen kleinen Raum eingeschränkt ist, so ist sie doch außerordentlich heftig.

Um die Verrichtung zu treffen, daß die Explosion keine Wirkung in das flüßige Queckſilber äuſſern könnte so leitete ich den Funken zwischen zwey eisernen Drähten, einen halben Zoll über der Oberfläche des Halbmetalls, in die vitriolsaure Luft; allein es entstand dennoch eine schwarze Materie. Dieser Erfolg erweist also, daß nicht der elektrische Schlag die Abdampfung des Queckſilbers bewirkte, sondern daß die auf diese Art in die Luft gebrachte Materie den Queckſilberdampf in derſelben zertheilt antraf. Mit der gemeinen Luft stellte ich den nämlichen Versuch an, und ich beobachtete in Ansehung des Erfolgs nicht die mindeste Verschiedenheit; doch erzeugte sich in diesem Fall keine schwarze Materie, wenigstens nicht in einer merkbaren Menge, wenn

ich

ich die Funken in einer beträchtlichen Entfernung über die Oberfläche des Queckſilbers in die Luft leitete, und überhaupt waren die Wirkungen nicht ſo ſtark und ſichtbar, als in jenem Falle, wenn ich die Funken in vitriolſaure Luft ſchlagen ließ.

Ich leitete hierauf den elektriſchen Schlag, in einer Entfernung von verſchiedenen Zollen über der Oberfläche des Queckſilbers, zwiſchen eiſernen Dräthen in eben dieſe Luft, und die ſchwarze Materie erzeugte ſich in der Röhre juſt auf die nämliche Art, und in der nämlichen Menge, als ob der Schlag unmittelbar auf dem Halbmetall ſelbſt hingeleitet worden wäre, und wenn ich die unter dieſen Umſtänden erzeugte Materie der Hitze ausſetzte, ſo verwandelte ſie ſich augenblicklich, ſo wie die ehedem dargeſtellte, in ein laufendes Queckſilber.

Da ich alſo den elektriſchen Schlag immer mit dem nämlichen Erfolg, in verſchiedenen Entfernungen über der Oberfläche des Queckſilbers, mit dem die vitriolſaure Luft umgeben war, in das Gefäß geleitet hatte, ſo ließ ich ihn auch endlich noch in der größten Entfernung, die irgend eine von meinen Glasröhren, die ich bey der Hand hatte, erlaubte, über dem Halbmetall hingehen. Allein auch ſelbſt in dieſem Falle obſchon der Funken ungefähr drey Fuß hoch über der Oberfläche des Queckſilbers in die Luft geleitet ward, erzeugte ſich die ſchwarze Materie eben ſo bald, als ob ich die Funken in einer mindern Entfernung von Queckſilber in das Gefäß hätte ſchlagen laſſen; es ergiebt ſich daher aus dieſer Erfahrung, daß der Queckſilberdampf in dem ganzen Raume, den die vitriolſaure Luft einnahm, vollkommen vertheilt war, und daß er ſich in ſehr kurzer Zeit in demſelben verbreitet hatte; denn ich ließ die Funken gleich darauf, als die Röhre

zu dem Versuch zubereitet worden war, in die Luft schlagen.

Indeß, um gewiß überzeugt zu seyn, daß diese schwarze Materie ihre Entstehung der vitriolsauren Luft nicht zu verdanken habe, nahm ich mir vor, in eine Menge derselben, die nicht in Queckſilber stand, elektrische Funken zu leiten. In dieser Absicht sättigte ich eine Quantität Wasser mit dieser Luft vollkommen an, (wobey ich mich einer gläsernen Röhre, in der sich die Luft befand, bediente, in deren obersten Theil ein Stück Eisendrath angebracht worden war, daß in einer gewissen Entfernung mit dem Ende eines andern Drathes, der auf den Boden der Röhre reichte, in Verbindung stand). Das angeschwängerte Wasser selbst aber war in der Röhre und in dem Becken mit Queckſilber umgeben.

Unter diesen Umständen reichte nunmehr ein schwacher Grad von Hitze zur Abscheidung der Luft aus diesem Wasser hin, und in der That ward der ganze obere Theil der Röhre bald mit Luft, die dann über dem Wasser schwebte, angefüllt. Hierauf ließ ich eine beträchtliche Zeitlang starke elektrische Schläge zwischen diesen zwey Dräthen in die Luft schlagen, allein es bildete sich keine schwarze Materie. Es erhellt so nach deutlich, daß eben dieses Wesen aus einem überflüssig mit brennbaren Wesen gesättigten Queckſilber bestehe; denn das Phlogiston entwickelt sich aus der elektrischen Materie, wenn man die Funken in gemeine Luft schlagen läßt, vorzüglich aber aus der vitriolsauren Luft, welche einen Ueberfluß an entzündlichen Stoff hat, wenn sie in diese Luft geleitet werden, wie man daraus folgern kann, daß sich die Phänomene in dieser Luftart weit sichtbarer darstellen, als in der gemeinen.

Ob aber ſchon bey meinen Verſuchen, von welchen ich in dem erſten Bande dieſes Werks (S. 128. ff.) Nachricht gegeben habe, das überflüſſig mit brennbarem Weſen geſättigte Queckſilber durch das Herumſchütteln in Waſſer, und die Annahme der Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers zu weiſſen flüſſigen Queckſilber, ſo bald es nämlich trocken geworden iſt, wird, ſo war dies doch nicht der Fall in dieſem Proceß mit der ſchwarzen Materie. Denn wenn ich einen kleinen Theil von derſelben anfeuchtete, und dann wieder trocknete, ſo ſchien es, daß die Schwärze ſich etwas, aber eben nicht ſehr merklich, änderte.

Der mineraliſche Mohr beſteht, wie man weis, aus Queckſilber und Schwefel, und er hat ſonach mit jenem ſchwarzen Weſen, das vermittelſt der elektriſchen Funken und des Queckſilberdampfes in der vitriolſauren Luft erzeugt wird, eine Aehnlichkeit; denn die vitriolſaure Luft allein wird unter gewiſſen Umſtänden, wie ich an einem andern Orte erinnert habe, *) in Schwefel verwandelt. Ich hielt daher dafür, daß dieſe ſchwarze Materie ein wirklicher Mohr wär; allein als ich einen kleinen Theil derſelben auf ein heiſſes Eiſen legte, ſo ward ich nicht gewahr, daß ſie eine blaue Flamme von ſich gab. Wenn ſie alſo in der That die Eigenſchaften, und die Beſtandtheile eines mineraliſchen Mohres hätte, ſo müßte das Verhältniß des Schwefels zum Queckſilber in derſelben ſehr klein ſeyn.

Es war, nach dieſen Erfahrungen, noch zu beſtimmen übrig, ob zu dieſer Vertheilung des Queckſilberdampfes in der vitriolſauren Luft durch eine eigentliche Ausdünſtung, das iſt, durch eine Repulſion der Theilchen des Halbmetalls, wobey dieſe eine elaſtiſche

Be-

*) M. ſ. den erſten Band dieſes Werks, S. 104.

Beschaffenheit angenommen und sich in diesem Zustande mit der Luft vermischt haben, Gelegenheit gegeben worden sey, oder ob eine wirkliche chemische Vereinigung zwischen dem Queckfilber und der Luft statt gefunden, und jenes sich daher mit dieser genau vermischt habe? Der folgende Versuch scheint die Meynung, daß eine eigentliche Ausdünstung hierbey angenommen werden müsse, zu begünstigen.

Ich that eine kleine Portion Queckfilber in eine enge gläserne Röhre, die mit der innerlichen Seite einer Phiole, in welcher sich verstärkte Vitriolsäure und Kupfer befanden, (um eine vitriolsaure Luft auf diese Art zu erzeugen,) Gemeinschaft hatte, und erhitzte dann die Phiole. Allein ob ich schon eine lange Zeit diese Arbeit fortsetzte, und die Erzeugung des vitriolischen Gas begünstigte, so daß das Queckfilber immer einem Strohme desselben ausgesetzt war, so bemerkte ich doch keinesweges, daß die Menge des Halbmetalls auf diese Art etwas vermindert worden sey. Ich mache daher den Schluß, daß das Queckfilber keine vollkommne Vereinigung mit der vitriolsauren Luft eingeht. — Indeß kann ich doch nicht umhin, zu bekennen, daß es sehr schwer ist, die Menge des in dieser schwarzen Materie befindlichsten Queckfilbers, es mag auch auf eine Art, auf welche es will, der Luft mitgetheilt werden, zu bestimmen, zumal wenn man darauf Rücksicht nimmt, daß diese Portion Queckfilber nicht merklich vermindert worden war. Doch ist es möglich, daß dies davon abhieng, weil das Queckfilber immer mit etwas Feuchtigkeit umgeben war, von welcher ich es nie trennen konnte, und welche vielleicht daher rührte, daß die Vitriolsäure nicht hinlänglich verstärkt war, und sich also der wässerigte Theil durch die Hitze von derselben abschied. —

Vier

Vier und zwanzigster Abschnitt.

Ueber die Gegenwart der Salpetersäure in den Metallkalken.

Man hat alle vermittelst der Salpetersäure bereitete metallische Salze durch ihre Eigenschaft, vermöge der sie von selbst zerfliessen, unterschieden; ich habe aber bey meinen, vermittelst einer langen im Sandbade unterhaltenen Hitze angestellten Versuchen, von welchen ich in den ersten Bande dieses Werks Nachricht gegeben habe, zwey solche salzige Wesen erhalten, die keinesweges zerflossen. Ich bekam sie nämlich aus verdünnten Kupfer- und Queckfilberauflösungen in Salpetersäure, in welchen sich die Krystallen, während daß die Auflösungen in zugeschmelzten Glasröhren der Wirkung der Hitze ausgesetzt waren, bildeten. Bey der Erkaltung der Gefäße zerflossen die Krystallen wieder in dem nämlichen Auflösungsmittel, als ich aber die Gläser zerbrach, und die salzigen Substanzen der Luft aussetzte, so zogen sie gar keine Feuchtigkeit an, ob sie schon keine blosen Kalke waren, sondern einen sehr ätzenden, und höchstunangenehmen Geschmack hatten. — Seit der Zeit, als ich die jetzt angeführten Beobachtungen machte, hab' ich einem salzigen Körper von dieser Art in einem weit kürzern Zeitraum aus Eisen dargestellt, dessen Untersuchung einiges Licht über die wahre Beschaffenheit der übrigen verbreiten kann.

In einer verdünnten Auflösung des Eisens in Salpetersäure schien alles Metall zu Boden gefallen zu seyn, als sie nur einen Tag lang in einer zugeschmolzenen gläsernen Röhre einer sehr starken Hitze im Sandbade ausgesetzt gewesen war; denn die Feuchtigkeit hatte

te in der That fast gar keine Farbe mehr, sie löste auch hernachmals so wohl, als vorher, Eisen auf, so daß die Säure durch die Würkung der Hitze, unter diesen Umständen, nämlich wenn sie einen starken Druck erleidet, und wenn keine Theilchen in die Atmosphäre übergehen können, genöthiget zu werden scheint, die Metalltheile, die sie aufgelöst enthielt, in grossem Maaße zu verlassen. — Es ist in der That eine den Auflösungen des Eisens in Salpeterläure insbesondere zukommende Eigenschaft, daß sich immer ein Bodensatz in ihnen erzeugt, und daß sie dann, ohne auf einige Art, wie ich glaube, eingeschränkt zu seyn, immer mehr Eisen auflösen; alsdann aber behält auch die Säure immer eine rothe Farbe.

Bey diesem Proceß scheint sonach diese merkwürdige Eigenschaft der Salpetersäure, in Rücksicht auf das Eisen, verstärkt, und vielleicht auch auf andere Metalle ausgedehnt worden zu seyn. Bis jetzt habe ich indeß die Erfahrung noch nicht gemacht, daß sich diese Wirkung auch über andere Metalle erstrecke, und man muß sonach jene Behauptung als eine bloße Muthmaßung ansehen. Doch hoff ich, daß, da ich mich gegenwärtig in einer Gegend aufhalte, wo ein lange unterhaltenes Feuer weniger Kosten, als in der, wo ich mich ehemals befand, verursacht, meine Leser ein ander Mal von einigen diesen und andere Gegenstände von der nämlichen Art betreffenden Beobachtungen werden Nachricht erhalten können, wenn nur alle meine Unternehmungen gut von statten gehen.

Das gefällte Eisen war keinesweges ein bloßer Kalk, sondern es hatte vielmehr einen sehr scharfen Geschmack.

Wenn man Kupfer zur Auflösung wählt, so scheint zur Erzeugung dieser nicht zerfließbaren Krystalle ein be-

Digitized by Google

beträchtlicher Zeitraum nöthig zu seyn, wie man aus dem folgenden Versuch, der überdieß noch mit einigen andern mir unerklärbaren Umständen begleitet war, abnehmen kann.

In einer schwachen, aber gesättigten Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, welche ohngefähr eine Woche über der Hitze im Sandbade ausgesetzt gewesen war, und binnen dieser Zeit einige Krystallen erzeugt hatte, bildeten sich noch weit mehrere, so daß die Feuchtigkeit gleich darauf, als sie aus der Röhre gegossen worden war, einem Teige ähnlich zu seyn schien. Als aber die ganze Masse vermittelst der Hitze in der freyen Luft aufgelöst, und dann getrocknet worden war, so stellte sie ein vollkommen zerfliesbares Salz dar, und wich sonach von dem krystallinischen Körper ab, der sich vorher, bey einer länger fortgesetzten Hitze, gebildet hatte.

Mein Freund, Herr Fabroni, ein Mann der eben so glücklich in der Unternehmung der Versuche ist, als gern er seine Entdeckungen andern mittheilt, hat mich belehrt, daß der Zinnkalk den Salpetergeist dephlogistisire und völlig farbenloß zurücklasse. Diese Beobachtung ist, meiner Bemerkung zufolge, allerdings gegründet, allein ich habe auch zugleich die Erfahrung gemacht daß die Säure mit ihrer Farbe auch fast alle Stärke verloren hat. Ich habe mich ferner überzeugt, daß, als ich andere Metalle auf die nämliche Art behandelte, die Erden aller derselben und eine sehr starke Verwandschaft mit der Salpetersäure haben, und daß sie mit derselben und einem kleinen Theil Wasser, mit welchem die Säure vereinigt ist, fest zusamenhangen, und so eine vollkommen trockne Substanz darstellen, die gar keine Aehnlichkeit mehr mit der hat, die vorher in der Feuchtigkeit enthalten war; denn das Wasser ist darin eben so wenig sichtbar, als in dem zerfallnen trocknen Kalke. Vermittelst der Hitze kann

man

man aber in beyden Körpern die darin enthaltene Feuchtigkeit entdecken.

Unter diese Kalkarten, welche man, wie ich glaube, eigentlich Salpetersäure enthaltende Kalke nennen könnte, gehört die weisse Mennige, die ich ehedem durch die Sättigung der rothen mit Salpeterdämpfen bereitete, und welche mir verschiedene Phänomene zu erkennen gab. Jetzt bin ich mehr als ehedem geschickt, diese Phänomene zu erklären, und überdies weis ich auch, daß sie sich bey ähnlicher Behandlung anderer Metalle ereignen. Ich hielt es nämlich für etwas ganz ausserordentliches, daß eine rothe Substanz, wie die Mennige, durch den Zusatz eines rothen und sehr phlogißischen Dampfes eine weiße Farbe annehmen sollte; allein ich finde, das alle Metallkalke, mit welchen ich die Untersuchung angestellt habe; ebenfalls eine weiße Farbe annehmen, wenn sie auf ähnliche Art mit Salpetergeist gesättigt werden, und daß dieser Erfolg mit weit leichterer Mühe, als ich ehedem glaubte, hervorgebracht werden kann.

Die Erzeugung des rothen Dampfes des Salpetergeistes vermittelst des Wißmuths und andrer Metalle, welche diese Säure bald angreift und auflöst, wird für die meisten Personen immer ein schwerer und unangenehmer Proceß seyn; ja selbst die, welche schon oft Untersuchungen angestellt haben, und daher am meisten geschickt sind, Arbeiten von dieser Art zu unternehmen, werden bey der Wiederhohlung einiger von mir angeführten Versuche, sich genöthigt sehen, manche Arbeit verschiedenemal anzustellen, ehe der Erfolg den Erwartungen entsprechen wird. Jetzt aber bereite ich alle diese Salpetersäure enthaltenden Kalke vermittelst einer einfachen Destillation schwacher gesättigter Auflösungen irgend eines Metalles.

Bey

Bey diesem Verfahren dunstet der gröste Theil des Wassers ab, und die Säure vereinigt sich zugleich mit einem kleinen Theil Wasser, genau mit dem Kalke des Metalls, und dieser wird alsdann in der Gestalt eines weißen Pulvers mit allem brennbaren Unwesen, welches das Metall enthält, zu Boden geschlagen, und kann weder in dem nämlichen Auflösungsmittel, noch im Wasser wieder aufgelöst werden. Diese weisse Materie wird, während des ganzen Verlaufs der Destillation, bey der weiter nichts als Wasser übergeht, gebildet, und der ganze metallische Kalk stellt nunmehro ein weißes Salpeter enthaltendes Pulver, dessen Eigenschaften ich oben weitläuftig aus einander gesetzt habe, dar. — Man bemerkt diesen Erfolg wenigstens in dem Falle, wenn man Kupfer angewendet hat; und wenn ich schon den Versuch mit Zinn nicht auf die nämliche Art angestellt habe, so waren doch bey einem ähnlichen Verfahren die Phänomene selbst keinesweges verschieden. Indeß werden wahrscheinlich manche und beträchtliche Verschiedenheiten Statt finden, wenn man andere Metalle auf eine ähnliche Art behandelt. Ich will, ob ich schon nicht ganz glücklich bey diesen Versuchen war, sie dennoch erzählen.

Als ich eine Menge von der Kupferauflösung, die nach der Bereitung der Salpeterluft zurückbleibt, (von welcher ohngefähr ein Zwanzigtheil starke Salpetersäure und der Ueberrest Wasser ist,) die aber übrigens völlig gesättigt war, in ein bequemes Gefäß that und destillirte: so gieng eine durchsichtige Feuchtigkeit über, die wenig oder gar keinen Geschmack hatte, und zugleich, vom ersten Anfang der Destillation an, bemerkte ich, daß sich eine weiße Materie ununterbrochen zu Boden setzte, der dann immer mehr und mehr sich anhäufte, bis der gröste Theil der Feuchtigkeit übergetrieben war. Ich

sammlete und trocknete hierauf diesen Kalk, der die Gestalt eines weißen Pulvers nicht veränderte, und sehr leicht zu erkennen gab, daß er viel verstärkte Salpetersäure enthielt. Denn wenn ich ihn der Hitze in einer gläsernen Röhre aussetzte, so gab er einen häufigen rothen Dampf, und zugleich etwas Feuchtigkeit von sich, und zeigte auch überdies alle Phänomene, die ich vorher bey der weißen, Salpeter enthaltenden Mennige, und bey dem Zinnkalke, über welchem Salpetergeist abgetrieben worden war, entdekt hatte. (Zu der Zeit, als mir Herr Fabroni seine Beobachtung nur erst bekannt gemacht hatte, goß ich die Salpetersäure zuerst über den Zinnkalk, und alsdann auf das Zinn selbst, ich erhielt aber endlich dasselbe Product, nämlich ein weißes Salpeter enthaltendes Pulver.) Der Zinnkalk sah erst gelb aus, er ward aber vollkommen weiß, als ich Salpetergeist darüber abgezogen hatte.

Mit Bley stellte ich die Untersuchung auf folgende von den vorhergehenden etwas verschiedene Art an. Ich löste 2 Quentchen und 48 Gran Bley in Salpetergeist, der ungefähr zur Hälfte mit Wasser vermischt war, auf. Es erzeugte sich hierbey etwas aber nicht viel Luft, und das ganze Ueberbleibsel bestand aus einer weißen pulverähnlichen Substanz, die mit einer kleinen Menge einer anfangs grünen, hernach aber durchsichtigen Feuchtigkeit bedeckt war. Ich brachte hierauf die ganze Masse in einen Becher, und spühlte die Phiole, worinn die Auflösung gemacht worden war, aus, wobey ich die Beobachtung machte, daß die weiße Substanz, welche einen Bleysalpeter darstellte, vom Wasser unmittelbar aufgelöst ward. Die Masse selbst ward, als ich sie mit dem Becher ans Feuer setzte, fast ganz flüssig und durchsichtig; denn die Auflösung wurde durch die Wirkung der Hitze in einen Zustand versetzt,

setzt, in welchem sie geschickt war, eine grössere Menge Bleysalpeter aufgelöst zu halten.

Wenn vermittelst der Hitze die Masse eingedickt, und also alle Feuchtigkeit abgedampft, und der Ueberrest völlig abgetrocknet worden war, so wog er 3 Quentchen und 12 Gran; er war daher um 24 Gran schwerer, als die zur Auflösung genommene Portion Bley; ein Zuwachs, der von den Theilchen der Säure und dem Wasser, die dieser metallische Kalk jetzt enthielt, herrührte. Auf diese Art hatte dennoch das Bley eine Beschaffenheit angenommen, die von der nicht verschieden war, welche man bey den Salpetersäure enthaltenden Kalken des Kupfers und Zinnes, von denen ich oben geredet habe, bemerkte. Denn wenn diese weiße Substanz der Hitze ausgesetzt ward, so stieg ein rother Dampf aus derselben empor, der aber, dem Anschein nach, sehr wasserreich war.

Da ich mir auf die jetzt beschriebene, oder eine andere ähnliche Art vom Bley, Zink, Kupfer und Zinn solche weiße Salpetersäure enthaltende Kalke bereitet hatte, so that ich von jedem derselben eine kleine Portion in besondere gläserne Röhren, und ließ vermittelst eines Löthrohrs die Flamme eines Lichts auf sie wirken. Sie gaben alle bey dieser Behandlung rothe Dämpfe von sich, so daß die Röhren ganz damit angefüllt wurden, die ich hierauf sogleich, bevor etwas Luft hineinkommen konnte, zuschmelzte, und alsdann einige Tage ruhig liegen ließ. Nach Verlauf dieser Zeit fand ich, daß der Dampf von allen Kalken, doch langsamer von dem Bley- als von dem Kupfer- und Zinnkalke, und am geschwindesten von dem Zinkkalke wieder eingesaugt worden war. *)

*) Es war, wie ich fand, wirklich ausserordentlich schwer alle Feuchtigkeit aus der Auflösung des Zinks in Salpeter

Durch Hülfe dieses Versuchs entdeckte ich einen Irrthum, den ich, in Ansehung meiner neulichen Bemühungen, gläserne Röhren mit dem rothen Dampfe des Salpetergeistes anzufüllen, begangen hatte. Anstatt diesen Endzweck geradezu vermittelst einer Wißmuthauflösung zu erreichen, welches Verfahren sehr schwer und unangenehm ist, bemühete ich mich, eine Menge von demjenigen Wesen, daß ich jetzt Salpetersäure enthaltenden Bleykalk nenne, zu bereiten, und dann eine Portion desselben in einer gläsernen Röhre, deren unterstes Ende verschlossen war, so lange zu erhitzen, bis die ganze Röhre mit rothen Dämpfen angefüllt war, worauf ich sie dann sogleich zuschmelzte. Diese Vorrichtung verdient in der That den übrigen vorgezogen zu werden; denn man wird dadurch in den Standt gesetzt, daß man den äussern Theil der Röhre, welcher den Bleykalk enthält, augenblicklich darauf abnehmen kann, indem man just über demselben die Röhre zuschmelzt; eine Verfahrungsart, die ich auch schon ehedem zu befolgen mir vornahm, ob ich schon die vorzüglichste Ursache, warum sie den übrigen vorgezogen werden muß, damals noch nicht entdeckt hatte. Denn wenn der weiße Kalk, aus dem der rothe Dampf ausgetrieben worden ist, lange in der Röhre gelassen wird, so saugt jener, wie ich jetzt durch die Erfahrung belehrt worden bin, diesen wieder ein. Indeß kann man doch den Dampf vermittelst der Hitze wieder aufs neue austreiben, ja man kann diese Arbeit oft wiederholen, und den eingesaugten

säure auszutreiben, wenn ich aber diesen Endzweck erreicht hatte, so erhielt ich von diesem Halbmetall so wohl als von den übrigen angewendeten ähnlichen Körpern einen wirkliche Salpetersäure enthaltenden Kalk.

Digitized by Google

ten Dampf immer wieder in die Röhre aus dem Kalke überzugehen nöthigen.

Das erste Mal, als ich den Salpetersäure enthaltenden Kalk des Bleyes darstellte, bediente ich mich einer Wißmuthauflösung, die sehr schnell vor sich gieng, und von welcher ich den Dampf unmittelbar aus dem Gefäße, in dem das Halbmetall aufgelöst ward, durch eine gebogene Röhre in das andere Gefäß, worinn die rothe Mennige befindlich war, leitete. Allein dieser Dampf war, wie ich in der Folge bemerkte, keinesweges trocken; denn öfters fiel ein sehr blauer Salpetergeist in Gestalt kleiner Tropfen von dem äussersten Theile der Röhre herab, aus welcher der Dampf herauskam. — Dieser Grad von Feuchtigkeit erleichtert, nach meiner Beobachtung, gar sehr die Einsaugung des Dampfes.

Da ich übrigens gesonnen war, die Wirkung eines vollkommnen trocknen Salpeterdampfes zu untersuchen, so stellte ich die Auflösung mit der Geräthschaft, die ich auf der zum dritten Bande meines Werks über verschiedene Gattungen der Luft, gehörigen Kupfertafel Fig. 3. habe abzeichnen lassen, an, indem ich nämlich eine von den umgekehrten Phiolen zwischen die beyden Gefäße, deren ich mich vorher bedient hatte, brachte. Ich urtheilte zwar anfangs, daß dieser trockne Dampf von der Mennige gar nicht eingesaugt werden würde; allein nach einigen Tagen, binnen welcher er mit etwas Mennige in einer Phiole mit einem eingetriebenen gläsernen Stöpsel aufbewahrt worden war, bemerkte ich, daß ihn der metallische Kalk vollkommen eingesaugt, und dieser dadurch seine rothe Farbe in eine weiße umgeändert hatte. — Ich habe

mir vorgesetzt, die meisten Versuche, die ehedem mit dem feuchten Dampfe von mir angestellt worden sind, mit diesem trocknen zu wiederholen.

Fünf und zwanzigster Abschnitt.

Ueber die Mischung der Vitriol- und Salpetersäuren.

Ich habe bey einer andern Gelegenheit einige der Aufmerksamkeit höchst würdige Phänomene, die sich bey der Mischung der Salpeter- und Vitriolsäuren ereignen, beschrieben, und vorzüglich erinnert, daß man bey dieser Vereinigung ein Trübwerden der Feuchtigkeit, und einen weißen Bodensatz bemerkte, wenn schon beyde Säuren vollkommen durchsichtig waren *). — Da ich in dem Wahn stand, daß dieser Erfolg durch eine fremde in dem Vitriolöl enthaltene erdige Materie bewirkt würde, so wiederholte ich den Versuch mit einer Vitriolsäure, die erst destillirt und dann verstärkt worden war, und mit einem Salpetergeiste, der alle Eigenschaften einer höchst reinen Säure hatte, und bleich aussah. Allein diese Mischung war mit den nämlichen Phänomenen begleitet, welche ich ehedem bemerkt hatte, denn ich verspürte eine Hitze, und auf dem Boden des Gefäßes sammelte sich ein weisser trüber Niederschlag an.

Um diese abgesetzte erdige Materie genau untersuchen zu können, sammelte ich eine Menge derselben, und behandelte sie zuerst mit der Salzsäure; in dieser löste sie sich vollkommen auf, und theilte ihr eine gelbe Farbe

*) M. s. den ersten Theil dieses Werks, S. 330. u. f. f.

be mit, ſo daß es ſchien, als ob ſie die nämliche Subſtanz ſey, welche ſich bey der Deſtillation der Vitriolſäure bis zur Trockne, zu Boden ſetzt, und daß ſie folglich in dieſer Säure enthalten geweſen ſey, und ihr wahrſcheinlich weſentlich zukomme. — Eine beſondere Betrachtung ſcheint dieſe Subſtanz allerdings zu verdienen.

Unter die am wenigſten erwarteten Phänomene, die ich bis jetzt in Anſehung dieſer Miſchung beobachtet habe, gehört die ſtarke Flüchtigkeit, welche der Salpeterſäure bey dieſer Gelegenheit mitgetheilt zu werden ſcheint; denn, meinen Bemerkungen zufolge, entweicht dieſe Säure völlig aus der Miſchung. Dieſe Beobachtung machte ich anfangs ganz zufälliger Weiſe; ich hatte nämlich die Miſchung, die aus gleichen Theilen von beyden Säuren, die von der ſtärkſten Art waren, beſtand, in einer Phiole mit einem eingeriebenen gläſernen Stöpſel, ungefähr vier Monate, während welcher Zeit ich abweſend geweſen war, ſtehen laſſen; nach meiner Zurückkunft fand ich aber, daß der Stöpſel aus der Phiole herausgetrieben, und in dieſer weiter nichts, als Vitriolſäure enthalten war, die, ſo viel ich urtheilen konnte, alle Eigenſchaften eines reinen Vitriolöls hatte; denn als ich etwas Eiſen in derſelben auflöſte, ſo entwickelte ſich, ſelbſt beym Anfang des Proceſſes, nur eine entzündliche Luft, mit der gar keine Salpeterluft vermiſcht war. — Die zurückgebliebene Vitriolſäure hatte übrigens die Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre eingeſaugt, und war hierdurch verdünnt, und folglich auch ſchwächer, als ſie vorher war, geworden.

Einen dem jetzt angeführten völlig ähnlichen Erfolg bemerkte ich bey einer andern Miſchung von dieſer Art, die ebenfalls aus gleichen Theilen der Salpe-

ter- und Vitriolsäure bestand, und vom 6. Sommermonds bis zum 23. Heumonds in einer nicht zugestopften Phiole aufbewahrt worden war. Die Menge der Feuchtigkeit war nur um den vierten Theil vermindert worden.

Binnen eben dieser Zeit setzte ich auch einige von den Krystallen, die sich bey der Anschwängerung der Vitriolsäure mit dem salpetersauren Dampfe erzeugt hatten, der freyen Luft aus, und ich fand, daß sie sich allmälig auflösten, und daß die Menge der Feuchtigkeit so zunahm, daß sie den Raum, den die Krystallen eingenommen hatten, zweymal übertraf. Als ich Eisen in dieser Feuchtigkeit auflöste, so erhielt ich blos eine entzündbare Luft. — Vermischte ich das zu allererst entwickelte Gas mit gemeiner Luft, so erfolgte keine merkbare Verminderung dieser letztern; es schien also, daß keine Salpeterluft hervorgebracht worden war.

Eine andere Methode, die Salpetersäure von der vitriolischen, und zwar in einem weit kürzern Zeitraum als bey den obigen Versuchen, zu trennen, besteht darinn, daß man die Mischung der Salpeterluft aussetzt. Auf diese Art wird, wie ich bemerkt habe, die Salpetersäure phlogistisirt, und ausserordentlich flüchtig gemacht, so daß ein sehr großer Theil derselben entweicht; und wenn sie mit Vitriolsäure gemischt und auf die nämliche Art behandelt wird, so scheint sie völlig zu verschwinden.

Ich setzte eine Phiole mit dieser Mischung in einen mit Salpeterluft angefüllten Zylinder, und verfuhr hierbey just so, wie vorher mit der Salpetersäure selbst. Der Erfolg war, daß die Salpeterluft eben so bald eingesaugt ward, als ob sie einer reinen und unvermischten Salpetersäure ausgesetzt gewesen wär. Unmit-

mittelbar darauf, als die Körper in einander zu wirken angefangen hatten, war die Mischung mit einem dichten rothen Dampfe bedeckt, und nahm almälig eine helle Pommeranzenfarbe an, die sich oberwärts zuerst zeigte, und dann durch die ganze Feuchtigkeit verbreitete. Endlich, nachdem die ganze Masse diese Farbe angenommen hatte, nahm ich die Phiole aus dem Zylinder, und setzte sie vier und zwanzig Stunden über an die freye Luft, nach welcher Zeit der oberste Theil der Mischung eine hellblaue und der unterste eine gelbliche Farbe angenommen hatte. Ich setzte hierauf die Phiole in einen andern Zylinder mit Salpeterluft, und ließ sie vierzehn Tage lang, binnen welcher Zeit ich eine Reise unternahm, darinnen stehen. Nach Verlauf dieses Zeitraums fand ich die Mischung, ob sie schon etwas mehr Salpeterluft eingesaugt hatte, dennoch ganz farbenlos, und als ich etwas Eisen in derselben auflöste, so entwickelte sich blos eine entzündliche Luft, die von der stärksten Art war, und gar keine Salpeterluft beygemischt hatte; denn das zuerst entwickelte Gas äusserte gar keine Wirkung in die gemeine Luft. Das in dem Zylinder, in welchem dieser Proceß unternommen worden war, enthaltene Wasser gab eine grosse Menge Luft von sich, die bey der Untersuchung alle Eigenschaften einer starken Salpeterluft zu erkennen gab. Sie war durch die Anschwängerung des Wassers mit dem Salpeterdampfe erzeugt worden.

Ich wiederholte hierauf, um den Zeitraum zu entdecken, binnen welchem diese Wirkung hervorgebracht werden könnte, den angeführten Versuch, und ich bemerkte, daß, wenn die Mischung vier Tage lang der Einwirkung der Salpeterluft ausgesetzt gewesen war, sie ihre Farbe verlor; die aus Eisen durch Hülfe dieser Mischung entwickelte Luft war alle entzündbar.

Wenn man die Säure des Vitriols mit der des Meersalzes vereinigt, so wird diese letztere, wenn auch nicht völlig, doch gröstentheils unter der Gestalt einer meersalzsauren Luft augenblicklich ausgetrieben. — Ich war gesonnen, auch den Erfolg zu beobachten, der bey der Mischung dieser Säure mit den andern oben erwähnten hervorgebracht werden würde; ich unternahm daher diese Arbeit, und ich fand, daß als ich eine kleine Portion von einer ganz ungefärbten Meersalzsäure zu den übrigen, so bald als diese mit einander vermischt worden waren, und ehe sie nach ihr trübes Ansehen verloren, langsam hinzugoß, sie auf denselben schwamm, und ihre Durchsichtigkeit nicht verlor; doch bemerkte man da, wo sie jene berührte, eine schöne gelbe oder Pommerranzenfarbe, und so wohl gleich Anfangs, als auch einige Zeit nachher kleine emporsteigende Luftblasen.

Am darauf folgenden Morgen hatte die ganze Mischung einer schöne Pommeranzenfarbe angenommen. Wenn man sie herumschüttelte, so schäumte sie sehr, und die Luft oder der Dampf entwich sehr geschwind, und verursachte gleichsam ein schwaches Geräusch; doch schien nach jedesmaligem Herumschütteln die Mischung zäher geworden zu seyn; denn die Luft entwich mit mehr Schwierigkeit — Diese Farbe der Feuchtigkeit war nach dieser Bewegung blässer, als vorher, weil wahrscheinlich die meersalzsaure Luft zum Theil ausgetrieben worden war. An darauf folgenden Tage hatte die Mischung gar keine Farbe mehr, und sie schien daher dem gemeinen Wasser ähnlich zu seyn.

Kleine Stückchen Papier und und Holz wurden von einer Mischung aus Salpeter- und Vitriolsäure nicht merkbar verändert, und sie selbst theilten dieser keine Farbe mit; allein eine Fliege machte eine andere

Por-

Portion von dieser Mischung, doch nur erst nach Verlauf einiger Zeit, bräunlich. Am darauf folgenden Tage hatte die Feuchtigkeit, worinnen die pflanzenartigen Materien gelegen hatten, eine halbe blaue Farbe angenommen, die Portion aber, worinen die Fliege lag, sah immer noch pommeranzenfarbig, und etwas dunkler, als vorher, aus. Nach Verlauf eines Zeitraums von drey Wochen, da beyde Mischungen eine lange Zeit über aller Farbe beraubt gewesen waren, löste ich Eisen darinnen auf, und ich bekam auf diese Art vermittelst beyder Portionen nur eine entzündliche Luft, so daß, wenn dieser Erfolg die Abwesenheit des Salpetergeistes erweist, dieser jetzt die Mischung völlig verlassen haben mußte.

Indeß, so gegründet auch diese letztere Behauptung zu seyn scheint, so kann man doch noch zweifeln, ob wohl diese Prüfungsart die Abwesenheit der Salpetersäure hinlänglich genau erweise? Allein ich muß hier bemerken, daß als ich bey einer ehedem erwähnten Gelegenheit *) die Säure des Vitriols mit der des Salpeters vermischt hatte, daß in dieser Feuchtigkeit aufgelöste Eisen erst Salpeter- und dann entzündbare Luft von sich gab; die erste dieser Gasarten war ohne Zweifel vermittelst der Säure des Salpeters, und die letztere vermittelst der des Vitriols dargestellt worden. Ueberdies hab' ich auch bey der Unternehmung eben der Versuche, von denen ich hier rede, die Bemerkung gemacht, daß wenn ich eine Quantität von dieser Mischung in einer Phiole mit einem eingeriebenen gläsernen Stöpsel vom 1. Sommermonds bis zum 23. Heumonds hatte stehen lassen, die Luft, die sich zu allererst ver-

*) M. s. den dritten Band meines Werks über verschiedene Gattungen der Luft, S. 161.

vermittelst dieser Feuchtigkeit aus Eisen erzeugte, die gemeine Luft gar sehr vermindert, ja es schien auch selbst in der, welche sich zuletzt entwickelte, etwas Salpeterluft enthalten zu seyn; denn wenn man das zuletzt erzeugte Gas entzündete, so bemerkte man eine gelbe, oder grüne Farbe in der Flamme. In der Auflösung bemerkt man hernachmals keine Röhre mehr. — Ich werde mir in der Folge Mühe geben, zu untersuchen, ob man vermittelst anderer Verfahrungsarten einige in diesen Mischungen vielleicht zurückgebliebene Theilchen Salpeterluft entdecken könne.

Sechs und zwanzigster Abschnitt.

Ueber die Meersalzsäure, und die nach ihr benennte Luftart.

Herr Woulfe, ein Scheidekünstler zu London, sagte mir schon vor verschiedenen Jahren, daß er glaube, daß ich wahrscheinlich einige merkwürdige Beobtungen bey der Auflösung des Braunsteins in Salzsäure machen würde, wenn ich diesen Körper auf die Art, deren ich mich gewöhnlich bediente, behandelte, aber zugleich warnte er mich auch auf eine sehr freundliche Art, daß ich mich vor den Dämpfen, die sich bey dieser Arbeit entbinden würden, in Acht nehmen sollte, da er durch seine eigne Erfahrung von der sehr gefährlichen Beschaffenheit derselben überzeugt worden sey. Herr Woulfe war überdieß so gütig, mich mit einer Menge Braunstein zu dieser Absicht zu versehen, so daß ich die Versuche selbst zu unternehmen geschickt war. Allein wenn ich schon nicht sagen kann, daß mich eine Furcht der bevorstehenden Gefahr von dieser Arbeit abhielt,

hielt, so machten doch andere Versuche mit denen ich mich beschäftigte, daß ich zu dieser Zeit nicht viel Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand wendete, und wahrscheinlich würd' ich diese Untersuchung noch länger aufgeschoben haben, wenn mich nicht Hr. Fabroni belehrt hätte, daß der Braunstein, der Entdeckung des Herrn Bergmann zufolge, in Rücksicht auf den Salzgeist, eine dephlogistisirende Kraft besitze.

Diese Nachricht war mir keinesweges gleichgültig, sondern sie erregte vielmehr bey mir den Wunsch nach einer vollkommen dephlogistisirten Meersalzsäure, um sie alsdann zu untersuchen, und folglich bestimmen zu können, ob sie in diesem Zustande eine Luft von sich gebe, so wie sie gewöhnlich, nämlich wenn sie phlogistisirt ist, zu thun pflegt; denn ich muthmaßte, daß sich kein Gas aus ihr würde entbinden lassen, weil ich immer dafür gehalten habe, daß allen Substanzen, und vornehmlich den Säuren, die eine Luftgestalt annehmen, eine gewisse Menge brennbares Urwesen beygemischt seyn müsse.

Die Versuche, die ich über diese Sache angestellt habe, bestärken mich noch mehr in dieser Meynung, und sie sind zugleich geschickt, die allgemeinen Lehren von diesen Luftarten sehr aufzuhellen, so ergiebt sich z. B. aus denselben, daß die Meersalzsäure, wenn sie ihres entzündlichen Stoffs beraubt worden ist, in einem Zustand versetzt wird, in welchem sie der Salpetersäure sehr ähnlich ist; denn sie kann alsdann nicht in einer Luftgestalt dargestellt werden, das ist, sie läßt sich in keine Luft verwandeln, die mit Queckſilber umgränzt werden kann, weil der Dampf, der sich aus ihr entwickelt, in dem nämlichen Augenblick, in welchem er das Queckſilber berührt, sich mit diesem vereinigt, und eine weiße pulverähnliche Substanz, eben so, wie der Sal-

pe-

petersaure Dampf, bildet. — Bey der Wiederholung dieser Versuche werd' ich wahrscheinlich finden, daß dieser dephlogistisirte meersalzsaure Dampf mit öligen und andern Substanzen Vermischungen darstellen wird, die denen, welche vermittelst eben dieser Substanzen durch den salpetersauren Dampf hervorgebracht werden, völlich ähnlich sind. Ich sehe hier ein neues Feld, das auf meine Bearbeitung wartet, vor mir.

Aus dieser Uebereinstimmung erhellet, daß dem salpetersauren Dampfe zur Annehmung einer Luftgestalt nichts weiter, als eine hinlängliche Menge brennbares Wesen, mangelt; denn wenn er diesen Stoff erhalten hat, so besitzt er alle Eigenschaften einer wahren Salpeterluft. Wenn wir also die Absicht haben, der Salpetersäure die Gestalt einer Luft zu geben, so ist dieser Weg wahrscheinlich der nächste; übrigens ist es auch wahrscheinlich eine Wirkung der Vereinigung einer so großen Menge von entzündbarem Wesen mit der Salpetersäure in der Mischung der Salpeterluft, daß diese nicht so bald als die meersalz- oder vitriolsaure Luft vom Wasser eingesaugt wird, welche letztere sonst eben so, wie die Salpeterluft, zusammengesetzt zu seyn scheinen. — Ich will die Versuche, die mich zu diesen Behauptungen veranlassen, in der Ordnung, in welcher ich sie unternommen habe, erzählen.

Ich goß zuerst eine Menge Salzgeist auf Braunstein, und destillirte diese Mischung alsdann auf die Art, welche mir Herr Fabroni vorgeschrieben hatte. Die erste Beobachtung, die bey dieser Arbeit meine Aufmerksamkeit auf sich zog, betraf den ganz besondern Geruch, der dem völlig ähnlich war, den man bey der Auflösung der rothen Mennige in der nämlichen Säure bemerkt. Hierauf that ich eine Menge von der übergetriebenen Säure in eine Phiole mit einem eingeriebenen gläsernen Stöpsel, an welche eine Röhre

an-

angebracht war, und verfuhr übrigens auf die nämliche Art, deren ich mich sonst bey Austreibung der Luft aus irgend einer Substanz, vermittelst der Flamme eines Lichts, bediente, und das Produkt sammelte ich in einem Queckſilber enthaltenden Gefäß auf. Unter diesen Umständen war es, bey Anwendung der Hitze, leicht zu bemerken, daß sich eine Luft, oder ein Dampf entwickelte, aber das Queckſilber nahm ihn augenblicklich in sich, und bildete eine schwarze Rinde.

Bey der Untersuchung der Luft, die sich in dem obersten Theile der Phiole befand, und folglich mit diesem sauren Dampfe vermischt hatte, bemerkte ich, daß sie sehr wenig, oder gar nicht verdorben war. Ein Erfolg, der daher rührte, daß nur wenig oder kein brennbares Wesen mit dem Dampfe vereinigt war, oder sich von demselben trennen ließ.

Ich schwängerte hierauf eine Menge Salzsäure völlig mit Braunstein an, (eine Absicht, die ich dadurch erreichte, daß ich in eben der Phiole, die ich zu dem vorhergehenden Versuch angewendet hatte, diese beyden Körper in einander wirken ließ,) und dann bemühete ich mich, die Luft aus dieser so veränderten sauren Feuchtigkeit auszutreiben. Allein der Dampf, der sich entwickelte, vereinigte sich sehr bald mit dem Queckſilber, und stellte gleichsam ein Amalgam mit demselben dar, daß sich nach der Abtrocknung in ein weißes oder graues Pulver verwandelte. Die gemeine in der Luft befindliche Phiole war durch diese Arbeit nicht verdorben worden.

Das oben erwähnte pulverähnliche Wesen dünstete, als ich es auf einem dünnen Stück Glas der Flamme eines Lichtes aussetzte, unter der Gestalt eines weißen Rauches ab, doch ließ es sehr wenig röthliche Materie zurück, die dem rothen Queckſilberniederschlage nicht sehr unähnlich war. Also findet auch, in Anse-

hung

hung dieses Erfolgs, zwischen der so veränderten Meersalzsäure und dem Salpetergeiste eine Gleichheit statt. — Als ich diese rothe Materie einige Zeit über einer mäßigen Hitze ausgesetzt hatte, so ward sie weiß, und sublimirte sich, ohne irgend eine andere Veränderung erlitten zu haben; als ich aber die vermittelst einer gläsernen Linse verstärkten Sonnenstrahlen auf sie fallen ließ, indeß sie auf Queckſilber lag, so gab sie keine merkbare Menge Luft von sich. Ich glaubte, daß wenigstens dann, wenn die Hitze auf dieses weiße Wesen wirkte, die in derselben versteckt liegende Säure die Gestalt der Luft annehmen würde; allein der Erfolg erwies, daß ich mich geirret hatte.

Da die mit Braunstein geschwängerte Meersalzsäure den nämlichen Geruch hat, den man bey eben dieser Säure bemerkt, wenn sie mit rother Mennige angeschwängert ist, so ward ich hierdurch gereizt, die vorhergehenden Versuche auch mit dieser Substanz zu wiederholen, und ich beobachtete bey dieser Beschäftigung überhaupt die nämlichen Erfolge; denn der Dampf, welcher sich auf diese Art augenblicklich erzeugte, vereinigte sich mit dem Queckſilber, und bildete mit demselben eine weiße pulverähnliche Substanz, von der ich, vermittelst der hierzu dienlichen Geräthschaft, eine beträchtliche Menge sammelte. Ich habe den Vorsatz gefaßt, sie verschiedenen Prüfungen auszusetzen, von welchen ich vielleicht in der Folge Nachricht geben werde.

Ich will, bevor ich diesen Abschnitt beschließe, noch einige die Meersalzsäure betreffende Beobachtungen anführen.

Die schwarze flockenähnliche Materie, die nach der Auflösung des Silbers in der Salpetersäure zurück bleibt,

bleibt, ist in der Salzsäure auflöslich, und theilt ihr eine gelbe Farbe mit.

Eine Auflösung des Eisens in starker Salzsäure hatte keine Farbe, als man sie aber an die Luft setzte, so ward sie braun, und zuerst bemerkte man diese Veränderung in den Theilen der Flüssigkeit, die den obersten Raum des Gefäßes einnahmen. Dieser Erfolg rührt, glaub' ich, daher, daß der Eisenkalk, bey der Entweichung der Säure und des brennbaren Urwesens, zu Boden fiel.

Ich habe oben die Anmerkung gemacht, daß der Dampf der Meersalzsäure die Luft nicht verdirbt, und um mich von der Wahrheit dieser Erfahrung zu überzeugen, setzte ich eine Menge von dieser Säure in einer hermetisch versiegelten gläsernen Röhre verschiedene Monate der Hitze im Sandbade aus; eine Prüfungsart, die mir in diesem Fall die beste zu seyn schien. Nach Verlauf der angegebenen Zeit fand ich, daß die in der Röhre befindliche Luft auf diese Art keinesweges verdorben worden war. Bey der Luft, die eine gleich lange Zeit über, und auf die nämliche Art in einem Gefäße mit Weinessig der Wirkung der Hitze ausgesetzt worden war, bemerkte ich ganz entgegengesetzte Eigenschaften; denn der Grademesser zeigte mit einer gleichen Menge Salpeterluft 1. 44.

Das Königswasser besteht, wie man weis, aus Salpeter- und Salzsäure, und ist das Auflösungsmittel des Goldes, ich hielt daher dafür, daß es wohl möglich seyn könnte, daß ein gemeiner Salzgeist, wenn man einen oder den andern der oben erwähnten Salpetersäure enthaltenden Kalke darinn aufgelöst hat, eine ähnliche Wirkung gegen das edelste Metall zu äussern geschickt sey; allein der Erfolg bestätigte diese Muthmaßung nicht. Jetzt ist man völlig überzeugt,

daß die Meersalzsäure, und nur diese allein, in der Zusammensetzung des Königswassers das Auflösungsmittel des Goldes ist, weil sie vermittelst des Salpetergeistes dephlogistisirt wird, der eine stärkere Verwandtschaft mit dem entzündlichen Wesen hat, als die Säure des Meersalzes.

Sieben und zwanzigster Abschnitt.

Untersuchung der Seitenexplosion, und der dem elektrischen Kreise bey der Entladung mitgetheilten Elektricität. *)

Verschiedene Jahre vorher, eh' ich einige elektrische Versuche (ausser denen, die ich blos zu meiner eignen Unterhaltung, und zum Vergnügen meiner Freunde, unternahm,) anstellte, hatte ich schon die Beobachtung gemacht, daß ich, bey der Entladung der Zylinder, und besonders solcher, die mit Wasser angefüllt waren, ohne daß die äusserliche Seite derselben eine Belegung hatte, einen schwachen Stoß empfand, ob es gleich augenscheinlich war, daß meine Hand, in der ich das entladende Stäbchen hielt, nicht Theil an dem elektrischen Kreise hatte.

Auch Herr Wilson hat, bey der Unternehmung seiner ersten Versuche mit der leidner Flasche, die Bemerkung gemacht, daß die Körper, welche sich ausserhalb dem elektrischen Kreise befanden, einen Stoß erleiden würden, wenn sie bloß irgend einen Theil desselben berührten, oder demselben sehr nahe lägen. Mit dieser

*) Diese Abhandlung ist schon ehedem im 60sten Bande der philosophischen Transaktionen, S. 192. abgedruckt, worden.

ſer Beobachtung hat eine andere Erfahrung dieſes Gelehrten eine Aehnlichkeit, daß nämlich, wenn der Kreis nicht aus Metallen, oder andern guten Leitern beſtand die Perſon, welche dieſelben anfaßte, um den Verſuch zu verrichten, in demjenigen Arme, welcher den Kreis berührte, einen ziemlich ſtarken Schlag empfand. *)

Endlich bemerkte ich auch, bey der Unternehmung meiner Verſuche mit ſtarken elektriſchen Batterien, daß die Stärke dieſes ſeitwärtsgehenden Schlages, wie ich ihn in der Folge nennen will, ſehr beträchtlich war. Denn verſchiedenemal beobachtete ich, daß eine mit der äuſſerlichen Seite der Batterie in Verbindung ſtehende Kette, die aber doch nicht Theil an dem elektriſchen Kreiſe hatte, auf einem Stücke weißes Papier, auf dem ſie zufälliger Weiſe lag, einem ſchwarzen Fleck faſt überall, wo ſie daſſelbe berührte, hervorgebracht hatte; **) und wenn ich, um die Seitenkraft der elektriſchen Exploſionen durch das Anfühlen zu beurtheilen, dieſe Kette auf einen Theil meines entblößten Armes legte, ſo wurden alle Haare auf der Haut ganz verſenkt, und die kleinen länglichen Warzen (papillae pyramidales) waren, und zwar nicht nur längſt dem Gange der Exploſion, ſondern auch da, wo irgend ein Theil der Kette den Arm, obgleich nicht in dem elektriſchen Kreiſe, berührt hatte, empor geſtiegen. ***)

Ich unternahm in der Abſicht, die Beſchaffenheit und die Wirkungen dieſer Seitenexploſion zu beſtimmen, folgende Verſuche, bey deren Erzählung ich zu-

*) M. ſ. mein Werk über die Geſchichte und dem gegenwärtigen Zuſtande der Elektricität; nebſt eigenthümlichen Verſuchen, (nach der Ueberſetzung des Herrn Doctor Krünitz, Berlin und Stralſund, 1772.) S. 65.

**) Ebendaſ. S. 440, f. f.

***) Ebendaſ. S. 472.

gleich meine Gedanken, die ich so wohl anfangs, als auch nach erlangter mehrerer Einsicht, über die bemerkten Phänomene hegte, anführen, und hierdurch zeigen will, wie ich aus einem Zustande der völligen Ungewißheit in den der vollkommensten Ueberzeugung übergieng. — Ich schmeichle mir allerdings, daß einige meiner Erfahrungen, die ich erzählen will, denen, die in der Geschichte der Elektricität sehr bewandert, und selbst hierbey am meisten interessirt sind, angenehm seyn werden.

Da ich keinesweges zweifelte, daß wenn ein elektrischer Funke zwischen einem isolirten, und einem andern Körper hingieng, der erstere die Elektricität entweder angenommen oder verlohren haben würde: so bildete ich mir ein, daß man hierbey nicht anders zu Werke gehen könnte, als daß man die Körper, die dem Einflusse des elektrischen Kreises ausgesetzt waren, mit Kugeln von Mark, die von ihnen herabhiengen, und mit dem elektrischen Funken divergirten, isolirte, und unmittelbar darauf beobachtete, von welcher Art die Elektricität sey, die sie angenommen hatten. Ich muthmaßte aber, bevor ich noch den Versuch anstellte, daß sie verneinend seyn würde; denn ich setzte voraus daß die Entladung aus der innerlichen bedeckten Seite in einem unterbrochenen Kreise die äußerliche nicht bald genug ersetzen könnte. Und weil, je größer der isolirte Körper war, er auch eine desto größere Menge von elektrischer Flüßigkeit aufzunehmen, oder von sich zu geben geschickt war, und folglich auch eine desto merkbarere Wirkung hervorbringen mußte: so hieng ich zuerst eine sieben Fuß lange und 4 Zoll dicke, aus Pappe verfertigte Röhre, die mit Zinnfolie bedeckt und an jedem Ende mit grossen Knöpfen versehen war, an seidenen Schnuren auf, und in dieselbe wurde eine kupferne, am

un-

unterſten Ende eines eiſernen Stäbchens, das mit der äußerlichen Seite des Zylinders in Verbindung ſtand, befindliche Kugel ohngefähr einen Viertelzoll tief hinein gebracht, indeß die Entladung durch einen iſolirten unterbrochenen Kreis, deſſen Theile alle wenigſtens zwey Fuß von der iſolirten Röhre entfernt waren, unternommen ward.

Als ich die Exploſion vor ſich gehen ließ, ſo kam der Funke allerdings ſo, wie ich erwartet hatte, zum Vorſchein; allein ich wunderte mich gar ſehr, daß ich nicht bemerken konnte, daß entweder eine bejahende, oder verneinende Elektricität der iſolirten Röhre mitgetheilt worden war. Weder die aus Mark gemachten Kugeln, noch die dünnſten Faden bewegten ſich, oder divergirten im mindeſten während der Entladung, oder nach derſelben; obgleich wenn alles in dem nämlichen Zuſtande blieb, die kleinſte merkbare dieſer Röhre mitgetheilte Elektricität, (deren Menge ſo klein war, daß ſie kaum unter der Geſtalt des Funkens, zur Zeit der Communication, geſehen werden konnte,) die Kugeln und Faden weit von einander trennte, und ſie über eine Stunde in dem Zuſtande der Divergenz erhalten haben würde. — Ich hatte, um auch die ſchwächſte Bewegung, oder Divergenz, zur Zeit der Entladung, bemerken zu können, einen Gehülfen bey mir, deſſen Augen während der ganzen Zeit als ich mich mit dem Verſuche beſchäftigte, auf die Faden gerichtet waren.

Der Erfolg dieſes Verſuchs erſchütterte, wie man leicht denken kann, meine ganze Hypotheſe, und brachte meine Theorie in Unordnung. Die Thatſache ſelbſt konnte ich nicht bezweifeln; denn ich hatte den Verſuch, weil ich kaum meiner Empfindung oder der Beobachtung anderer traute, wohl auf funfzig Mal wiederholt, und immer den nämlichen Erfolg bemerkt. Der elek-

trische Funken war zwischen den Körpern, die den elektrischen Kreis und die isolirte Röhre ausmachten, sehr deutlich sichtbar, er betrug manchmal einen halben Zoll in den Länge, und den Versuch selbst unternahm ich in einer Atmosphäre, die, wie ich durch verschiedene Erfahrungen überzeugt worden bin, sehr lange elektrisch geblieben seyn würde, und dennoch fand keine Mittheilung der Elektricität Statt.

Ich besinne mich nicht, daß mir die Erklärung irgend eines Erfolgs in der Natur mehr Schwierigkeiten gemacht hätte, als die waren, die ich bey der Betrachtung der eben angeführten Wirkung von mir sah, so daß ich mir auch verschiedene Theorien über dieselbe bildete. Doch, um die wahre Ursache dieses sonderbaren und ganz unerwarteten Phänomenes entdecken zu können, nahm ich mir vor, den Versuch selbst auf verschiedene Art abzuändern; eine Absicht, die ich aber nicht eher füglich erreichen konnte, bis ich in der Einrichtung der Geräthschaft selbst eine Aenderung vorgenommen hatte, alsdann beobachtete ich aber bey der Wiederholung, daß, bey jeder Entladung den Faden, welche von der insolirten Röhre herabhingen, eine schwache Bewegung mitgetheilt ward, und ich folgerte hieraus, meiner aufmerksamen Beobachtung, und der meines Gehülfen ganz zuwider, daß, weil es unmöglich war, daß ein elektrischer Funken dem isolirten Körper weder etwas entziehen noch mittheilen sollte, daß, sag' ich, einige Bewegung den Faden mitgetheilt worden seyn mußte, zumal da ich, bey der Unternehmung dieser letztern Versuche fand, daß die mitgetheilte Elektricität immer bejahend, und folglich die nämliche war, die auf der innerlichen Seite des Zylinders Statt fand. Aber die Menge derselben war so klein, daß um ihre Natur zu bestimmen, die besten Hülfsmittel erfordert wur-

Digitized by Google

wurden. Denn obschon der seitwärtsgehende Funke bey dieser Gelegenheit fast, in Ansehung seiner Länge, den vierten Theil eines Zolles betrug, so konnte man doch nur bewirken, daß die Faden, an der isolirten Röhre, vermittelst der der Explosion, ihre Lage dadurch veränderten, daß sie sich von einem Orte an einem andern, in die Nähe eines isolirten meßingnen Stäbchens begaben, daß mit einer kleinen Menge bejahender oder verneinender Elektricität geladen war.

Indeß mußt' ich mich doch allerdings wundern, daß ein so starker Funke der isolirten Röhre nicht mehr Elektricität mittheilen sollte, als er, meiner Beobachtung zufolge, wirklich gethan hatte, da ein sechzehn Mal schwächerer Funke, als dieser, unter andern Umständen eine grosse und fortdaurende Veränderung hervorgebracht haben würde. Doch, da die Umstände unwahrscheinlich waren, so zweifelte ich zu jener Zeit keinesweges, daß diese isolirten Körper nicht wirklich, obgleich in einem ausserordentlich kleinen Grade, entweder bejahend oder verneinend elektrisirt wären, je nachdem nämlich die innerliche Seite des Zylinders es durch diesen Seitenschlag, entweder bejahend oder verneinend war. Ein Urtheil, daß ich in der That um so länger für gegründet hielt, je sonderbarer der Zufall war, daß ich eine beträchtliche Zeit zuvor einem Funken keine merkbare Elektricität mittheilen sah.

Ich kann hier nicht umhin, die Anmerkung zu machen, daß, wenn vielleicht die isolirte Röhre, bey meinem ersten Versuche, die schwächste merkbare Elektricität immer angenommen oder verloren hätte, (aber allerdings waren, wie ich in der Folge fand, manche Zufälle dem ersten Resultat zuwider,) ich mir eine Hypothese gebildet haben würde, um die Ursache der Annehmung oder Mittheilung der Elektricität auf irgend

eine Art zu erklären; denn würde ich mich aber mit derselben beruhigt und folglich keine weitern Untersuchungen angestellt haben. Allein die scheinbare Verschiedenheit dieser Phänomene nöthigte mich zur Fortsetzung der angefangnen Arbeit.

Da mir selbst meine letztere Folgerung, weil sie mit den oben erwähnten Schwierigkeiten verbunden war, nicht Genüge thun konnte, so behielt ich mir vor, die Versuche auf verschiedene Art abzuändern, und jeden Umstand zu benutzen, der meiner Einbildung nach, zu einer vorher noch nicht bemerkten Wirkung etwas beytragen konnte. Unter andern Versuchen stellte ich daher auch den folgenden an, der mich meine vorgefaßte Meynung zu ändern nöthigte, aber mich dennoch in einer Ungewißheit, in der ich je vorher gewesen war, ließ.

Als ich nämlich einen dünnen Faden an einem isolirten messingnen Drath gehangen hate, der so angebracht war, daß er ungefähr in der Entfernung eines Achttheils Zolles an einem andern ebenfalls isolirten Drath, dessen eines Ende mit der Belegung des Zylinders in Berührung stand, gränzte, und da ich ferner den Drath, an welchem die aus Mark gemachten Kugeln hiengen, elektrisirt, und einen mit der nämlichen Elektricität geladenen Drath nahe daran gebracht hatte: so bemerkte ich, daß der elektrisirte Drath die Kugeln, welche vorher zurückgetrieben wurden, bey jeder Entladung augenblicklich anzog, und daß dieser Erfolg unabänderlich der nämliche war, die Kugeln, nebst dem Drathe und auch dem Zylinder, mochten entweder mit bejahender oder verneinender Elektricität geladen seyn. Ich wiederholte diesen Versuch verschiedene Mal, ohne daß ich auch nur die mindeste Abänderung in Ansehung des Erfolgs bemerkte; folglich

ward

ward unter diesen Umständen die Elektricität des Stäbchens, welches den seitwärts gehenden Schlag aufnahm, dadurch entladen; in der Folge wiederholte ich den Versuch mit einer kleinen Abänderung, und ich fand, daß die Elektricität des Stäbchens durch den seitwärts gehenden Schlag nur vermindert ward. Diese Erfahrungen begünstigten demohngeachtet keineswegs die Voraussetzung, daß die Mittheilung der Elektricität, weder der auf der innerlichen, noch der auf der äusserlichen Seite des Zylinders, gleichförmig sey, und sie überzeugten mich zugleich mit den vorhergehenden Versuchen, daß dieser seitwärts gehende Funke keinesweges die Wirkung hervorbrachte, die bey der Mittheilung der Elektricität hätte erwartet werden können. — Doch, mit den Versuchen, die ich nunmehr anstellte, fiengen die Schwierigkeiten sich etwas zu vermindern an, und nach und nach klärte sich die Dunkelheit, in der ich in Ansehung dieses Gegenstandes war, immer mehr auf, so daß ich endlich das beobachtete sonderbare und unerwartete Phänomen so, wie ich nur wünschte, zu erklären im Stande war. — Die Gelegenheit, bey welcher ich die Elektricität des isolirten Körpers, der nahe am elektrischen Kreise lag, oder derer, die den elektrischen Kreis ausmachten, auf welche ich jetzt Achtung zu geben anfieng, durch irgend eine verschiedene Einrichtung der Geräthschaft das erste Mal abändern konnte, war folgende.

Nahe an ein eisernes Stäbchen, welches den Boden eines bejahend geladenen Zylinders berührte, brachte ich ein anderes isolirtes Stäbchen, an welchem ein Paar Kugeln von Mark hiengen, und dann bemerkte ich, daß, wenn ich die Entladung durch einen unvollkommen leitenden Kreis, (wenn ich z. B. einen Theil des Tisches in denselben setzte,) unternahm, ein starker Funke zwischen dem isolirten und dem andern Stäbchen, das den Boden des Zylinders berührte, hingieng,

und unmittelbar darauf fand ich die Kugeln so sehr, als es nur die Lage, in der sie sich befanden, erlaubte, abgesondert, und indeß sie immer in einem zurückstossenden Zustande waren, verneinend elektrisirt; als ich aber unmittelbar darauf den Kreis mit guten Leitern versah, und dem Ueberrest der Explosion die Gestalt eines grossen Funken gab, so gieng zwischen beyden Drathen ein anderer Funke hin, und unmittelbar darauf fielen die Kugeln wieder dicht zusammen, und manchmal wurden sie durch die entgegengesetzte, das ist, die bejahende Elektricität, getrennt.

Ich konnte bey dieser Gelegenheit den seitwärts gehenden Funken bey der völligen Explosion, nicht eben so groß, als bey der unvollkommnen Entladung, darstellen. Ich beobachtete auch, daß, je mehr unterbrochen der Kreis war, desto weiter der seitwärts gehende Schlag reichte, und daß die Elektricität, welche die völlige Explosion mittheilte, verneinend oder bejahend war, je nachdem der Zylinder verneinend oder bejahend geladen war. Das Resultat einer unvollkommenen Entladung war immer das Gegentheil.

Als ich verschiedene Körper, und auch den Zylinder, der bejahend geladen war, isolirte, so nahmen sie alle durch die Entladung eine bejahende Elektricität an.

Als ich so weit mit meinen Versuchen gekommen war, hatte ich noch keinen Begriff von der Möglichkeit, daß der seitwärts gehende Funke dem isolirten Körper die Elektricität nicht mittheile, sondern ich bildete mir ein, daß die Art der mitgetheilten Elektricität von irgend einem Umstande in der Anordnung der Geräthschaft, von welchem ich nicht genau genug unterrichtet war, abhieng. Endlich erinnerte ich mich aber, das dieser letzte Versuch, in einiger Rücksicht, dem ähnlich war, welchen

Herr

Herr Professor Richmann *) angestellt hat, und meine Wißbegierde ward befriedigt, da ich mich überzeugte, daß die verneinende Elektricität der Körper, welche den Kreis bey der unvollkommenen Entladung bildeten, bey der Entladung der innerlichen Seite durch die größere Schwirigkeit bewirkt wurde, mit welcher die Wiedererſetzung der äusserlichen Seite des Zylinders verbunden war, so daß diese letztere vergleichungsweise in einem Zustande der Isolation war, und daher allen Körpern, die sie erreichen konnte, die verneinende Elektricität mittheilte. Hierdurch ward ich also veranlaßt, den Schluß zu machen, daß, wenn der Zylinder isolirt war, und die innerliche Seite ihre Electricität mit mehr Mühe von sich geben mußte, als sie die äußerliche aufnahm, die Körper, welche den Kreis bildeten, eine bejahende Elektricität annehmen würden, und der Erfolg entsprach genau meinen Erwartungen.

Ich folgerte überdies, daß, wenn ich in der Mitte des Kreises eine Unterbrechung bewirkte, (weil alsdann die innerliche Seite mit gleicher Schwierigkeit die Materie von sich geben würde, als sie die äusserliche aufnähm,) die im Kreise zwischen dem Orte der Unterbrechung und der innerlichen Seite des Zylinders angebrachten Körper bejahend würden geladen werden, indeß die, welche zwischen dem Orte der Unterbrechung und der äusserlichen Seite ihren Platz hatten, eine verneinende Elektricität würden angenommen haben, und

*) M. s. meine Geschichte der Elektricität, S. 181. Aus dem, was ich an diesem Orte von dem Versuche des Herrn Richmann angeführt habe, erhellet, daß, wenn die Belegung auf beyden Seiten einer Glasscheibe Gemeinschaft mit der Erde hatte, die entgegengesetzte Elektricität auf der andern Seite stärker war.

Digitized by Google

und ich hatte das Vergnügen, auch diese Folgerung durch die Erfahrung bestätigt zu sehen.

Bey so bewandten Umständen konnte ich also, wie ich fand, dem isolirten Kreise eine Elektricität mittheilen, welche ich wollte, je nachdem eine Unterbrechung in einem oder dem andern Theile des Kreises statt fand; und da ich muthmaßte, daß die Elektricität der nahe an dem Kreis gelegten Körper mit der einerley seyn würde, welche die den Kreis ausmachenden Körper selbst besassen, so brachte ich manchmal das Stäbchen, an welchem die aus Mark bereiteten Kugeln hingen, nahe an den Kreis, und zuweilen selbst in ihn hinein, und in der That bemerkte ich, daß es in beyden Fällen die nämliche Elektricität annahm. Dieser Erfolg bestärkte mich in meiner Muthmaßung, daß die Seitenexplosion immer die Elektricität von sich zu geben oder anzunehmen geschickt sey, ja nachdem die Natur des Kreises, und der Ort, wo dieser seine Lage hat, so oder anders beschaffen ist; ich ward also wieder nicht gewahr, daß die Ursache mit der Wirkung in gar keinem Verhältniß stand!

Einige Zeit darauf schien es mir wahrscheinlich, daß die Elektricität, die man die überflüßige der äußerlichen oder der innerlichen Seite des Zylinders nennen könnte, die von der in dem Glase befindlichen verschieden ist, und die Ladung ausmacht, einigen Antheil an diesem Erfolg haben müßte, und die Erfahrung bestätigte allerdings diesen Satz. Denn als ich einen bejahenden geladenen Zylinder isolirte, so fand ich, daß, wenn ich die belegte äußerliche Seite zuletzt berührte, (wie man gemeiniglich thut, wenn man sie niedersetzt,) und die Entladung vermittelst guter Leiter bewirkte, sie alle bejahend elektrisirt waren, und daß die nahe an dem Kreis gebrachten Körper sich in dem nämlichen Zustan-

stande bestanden. Wenn ich aber gegentheils, wenn der Zylinder aufgerichtet stand, den Knopf des Drathes berührte, der mit der innerlichen Seite Gemeinschaft hatte, gleich als ob man alle überflüßige Elektricität wegnehmen wollte, so ward so wohl der Kreis selbst, als auch die in der Nähe desselben liegenden Körper verneinend elektrisirt.

Zu der Zeit, als ich diese Versuche unternahm, besann ich mich nicht, daß Herr Aepinus *) die nämliche Beobachtung bey der Entladung einer Lufttafel gemacht hatte; allein als ich über das Urtheil, daß dieser Naturforscher darüber gefällt hat, sorgfältig nachdachte, so fand ich, daß er sich in Ansehung des wahren Grundes, warum dieser Versuch dem Herrn Doktor Franklin und andern nicht hat glücken wollen, geirrt hatte. Denn er sagt, daß die Oberflächen, woran der Herr Doktor Franklin (nach dessen Meynung der elektrische Kreis gar keine Elektricität annimmt,) den Versuch angestellt hat, nicht groß genug gewesen wären, um eine merkbare Wirkung hervorzubringen, und daß die Distanz der metallenen Platten ebenfalls zu klein gewesen, als sie, wie er sagt, bey Ladung des Glases nothwendig hätte seyn sollen; ich konnte gegentheils dem isolirten Kreise mit einem gemeinen Zylinder eine so merkbare Elektricität mittheilen, als er durch Hülfe seiner Lufttafel. Ueberdis hängt weit mehr von der Stärke der Ladung, die bey der Lufttafel unbeträchtlich gewesen seyn muß, als von der Oberfläche ab, welche dennoch vergrößert werden kann, wenn man die Anzahl der Zylinder in den Batterien vermehrt.

Indeß machte ich doch in der Folge noch die Bemerkung, daß von der Größe der Oberfläche der Belegung und der mit derselben verbundenen Körper viel abhieng, als

*) Ebendas. S. 182.

als welche mehr von jener überflüßigen Elektricität enthält, deren Wirkung aus dem zuletzt angeführten Versuche erhellt. Denn wenn ich den mit der ersten Leiter in Verbindung stehenden Zylinder entladete, so war das Bestreben zur Mittheilung der bejahenden Elektricität so groß, daß, in jener Lage der isolirte Kreis eine starke bejahende Elektricität annahm, da gegentheils, wenn alles in dem nämlichen Stande blieb, und ich keine andere Veränderung machte, als daß ich den Zylinder vom Leiter absonderte, und dann die Entladung vornahm, der Kreis gar nicht elektrisch ward.

Da ich also jetzt vollkommen Herr über die Elektricität des Kreises bey elektrischen Explosionen war, und da ich ihm auf zwey verschiedene Arten eine von beyden Elektricitäten, welche mir gefiel, geben konnte, so bildete ich mir ein, daß, wenn ich sie so ins Gleichgewicht bringen könnte, daß sich keine von beyden mittheilte, kein seitwärts gehender Funke zum Vorschein kommen würde, als bey den oben angeführten Versuchen. Aber hierinnen hatte ich mich völlig geirrt.

Denn 1) wenn ich, nachdem der Zylinder auf das Gestelle gesetzt worden war, eine Hälfte der überflüßigen Elektricität der innerlichen Seite so genau, als ich nur der Vermuthung nach konnte, wegnahm, und beyde Seiten auf gleiche Art elektrisirt ließ, (wie aus der gleichmäßigen Anziehung der Markkugeln von beyden erhellte,) so theilte in der That die Entladung des Zylinders durch einen Kreis von guten Leitern, nicht die mindeste merkbare Electricität dem Kreise mit; allein der seitwärtsgehende Schlag war fast eben so deutlich, als vorher. Die Markkugeln hingen an dem Stäbchen, welches die Elektricität aufnahm, und waren nie von einander abgesondert.

2) wiederholte ich diesen Versuch auf die Art, daß ich beyde verschiedene Methoden gleichsam unter ein-

einander verglich, und eine Elektricität nach der andern dem Kreise mittheilte; denn wenn ich den Zylinder nicht isolirte, sondern auf den Tisch, welcher den Kreis vorstellte, setzte, und die Körper so anbrachte, daß sie denselben berührten, so erhielt ich den Vortheil, daß ich durch das Entladen eine bejahende Elektricität bewirkte. Allein zu eben der Zeit, als ich eine Unterbrechung in dem Kreise verursachte, indem ich einen Theil des Tisches in denselben brachte, (wodurch demselben eine verneinende Elektricität mitgetheilt ward.) so konnte ich leicht die Einrichtung treffen, daß der Kreis keine von beyden Elektricitäten annahm. Ob ich aber schon jetzt eine ganz andere Wirkung erwartete, so war dennoch, wie im vorhergehenden Fall, der seitwärts gehende Schlag so beträchtlich, als je. — An den Kugeln bemerkte ich nie eine Trennung.

Um den Versuch abzuändern, brachte ich eine isolirte messingne runde Kugel, die zwey Zoll im Durchmesser hatte, und glatt war, so daß sie die angenommene Elektricität nicht leicht von sich geben konnte, an den Theil des Stäbchens; an welchem die Markkugeln hiengen, und dann, nachdem ich zuvor eine Lage gewählt hatte, in welcher, meiner Erfahrung zufolge, dem Kreise keine Elektricität mitgetheilt ward, beobachtete ich, daß er in der That diese Eigenschaft nicht annahm, ob er schon, allem Anschein nach, einen Funken, der ungefähr einen Viertel Zoll in der Länge betrug, erhielt; oder daß er doch wenigstens, wenn er auch der in ihn wirkenden Kraft nicht ganz wiederstanden hatte, in einem so schwachen Grade elektrisch war, daß es in der That zweifelhaft blieb, ob eine Markkugel, oder ein dünner Faden dadurch bewegt worden sey, oder nicht; da er gegentheils, wenn ich den kleinsten möglichen Funken auf eine andere Art

in

in denselben wirken ließ, diese leichten Körper eine lange Zeit über angezogen haben würde.

Die Unterbrechung des Kreises geschah bey diesem Versuche keinesweges vermittelst eines Theils des Tisches, sondern ich bediente mich hierzu eines ungefähr einer Elle langen Stückes einer messingnen Kette, daß ich zwischen der innerlichen Seite des Zylinders und dem Theile des Kreises, in dessen Nähe sich die Kugel befand, anbrachte. *)

Diese Versuche versetzten mich, in Rücksicht des seitwärts gehenden Schlages, in die nämliche Ungewißheit, in der ich schon ehedem gewesen war; denn, wenn die beyden Elektricitäten des Kreises genau mit einander im Gleichgewicht standen, so war er sehr wenig vermindert, und dennoch war der Körper, der die Materie aufnahm, nicht im mindesten merkbar elektrisch gemacht. Allein, als ich über diese Sache nachdachte, so machte ich den Schluß, daß dieser seitwärts gehende Funke die Beschaffenheit einer Explosion haben müßte, und daß folglich ein elektrischer Funke binnen einem so kurzen Zeitraum, der nicht unterschieden werden kann, hinein und wieder herausgehe, und gar keine merkbare Wirkung zurücklasse. Denn obschon in diesem Falle ein Theil der elektrischen Materie auf den Körper natürlicher Weise zurückgetrieben werden mußte, um der fremden Elektricität Platz zu machen, so ward sie doch so plötzlich wieder in ihren natürlichen Stand ver-

*) Die Kugel muß nicht in der Nähe des Zylinders selbst gebracht werden, denn sonst wird sie verneinend elektrisch; so fand ich z. B. daß, als sie sehr nahe an der äußerlichen Seite des Zylinders, der auf dem Tische stand, gewesen war, sie in einem sehr kurzen Zeitraum eine verneinende Elektricität angenommen hatte, ob sie schon sehr glatt und vollkommen rund war.

Digitized by Google

versezt, daß keine andere Bewegung mit ihr übereinkommen konnte.

Diese Hypothese wird durch die Erfahrung begünstigt, zufolge der es in Rücksicht auf die Annehmung der Elektricität, ganz einerley ist, ob man einen Körper in den Kreis selbst, oder in die Nähe desselben bringt, das ist, ob die elektrische Ladung an einem Orte in den Körper hinein, und an einem andern wieder herausgeht, oder ob ein und der nämliche Ort dieselbe annimmt und auch wieder von sich giebt.

Dieser seitwärts gehende Schlag stellt eine Wirkung dar, die einen partialen Kreise ähnlich ist, in welchem ein Theil der elektrischen Materie einen Weg geht, indeß der Ueberrest einen andern wählt. Der einzige Unterschied besteht darinn, daß dieser abgesonderte Theil der Ladung den gewöhnlichen Weg verläßt, und auf demselben wieder an den nämlichen Ort zurückkehrt.

Ich habe verschiedene mal, bey meinen Arbeiten, solche partiale Kreise, die zum Theil höchst merkwürdig waren, beobachtet. So wird man in meiner Geschichte der Elektricität, S. 476. ein Beyspiel von einem Kreise finden, bey welchem nur ein Theil der Explosion den kürzesten Weg gieng, indeß ein anderer Theil derselben einen Umkreis nahm, der aus den nämlichen Materialien bestand, und dreyßig mal so lang war. — In einem andern Falle, den ich eben daselbst angeführt habe, war ein Umkreis durch ein dickes metallisches Stäbgen, und ein anderer zu der nämlichen Zeit durch die freye Luft gemacht worden.

Da der seitwärts gehende Schlag weit beträchtlicher ist, wenn der Körper, der ihn erhält, gröſſer, als wenn er kleiner ist, so scheint hieraus allerdings zu erhellen, daß eine Annehmung und Zurückstoſſung der elektrischen Materie bey diesen Explosionen statt findet.

Im ersten Falle ist, bey Aufnehmung der fremden Elektricität, die zur Ladung gehört, Raum genug da, daß sich die dem Körper natürliche elektrische Materie zurückziehen kann, da gegentheils im letztern Falle kein Raum für diese Materie gegenwärtig ist. Wenn ich eine kleine meßingne Kugel, die ungefähr einen viertel Zoll im Durchmesser hatte, nahe an den Kreis brachte, so konnte ich nicht bemerken, daß durch die Seitenexplosion auf irgend eine Art in sie gewirkt worden sey, und wenn ich eine ungefähr zwey Zoll lange Nadel zur Aufnehmung derselben an den Kreis hielt, so war der Funken sehr unbeträchtlich. Allein wenn die grosse oben erwähnte Röhre vermittelst eines sehr dicken eisernen Drathes mit irgend einem Körper, der sich in der Nähe des Kreises befand, vereinigt ward, so beobachtete ich, daß die Seitenexplosion, die ein Cylinder, der nur einen halben Zoll lang war, und aus belegtem Glase bestand, bewirkte, einen Zoll, oder wohl noch mehr in der Länge betrug, und einen sehr verstärkten und hellen Funken gab. — Isolirte, ungefähr acht, oder neun Fuß lange Körper scheinen einen so starken Seitenschlag anzunehmen, als nur irgend ein anderer Körper. Denn wenn ich sie vermittelst der besten Leiter, die die freyeste Zurückweichung der elektrischen Materie in den Körpern, die nur möglich ist, bewirkten, mit der Erde vereinigten, so konnte ich diese Explosion niemals noch beträchtlicher machen, wenn ich mich des nämlichen Cylinders bediente, und sonst alle Umstände die nämlichen waren.

Ein sichtbarer Vortheil bey diesen Versuchen ist es, daß der seitwärts gehende Schlag nicht von der Belegung des Zylinders selbst, oder von irgend einem Theile des Kreises, der jenem sehr nahe ist, abgeleitet wird. Ich habe nämlich die Bemerkung gemacht, daß,

er,

Digitized by Google

er, wenn alle übrige Umstände gleich sind, am beträchtlichsten ist, wenn man ihn von dem äussersten Theile eines meßingnen Stäbgens, daß einen, oder anderthalb Fuß lang ist, und dessen anderes Ende dem Cylinder berührt, ableitet. Mit diesem Erfolge kommt auch die Beobachtung überein, daß man den längsten Funken nicht von dem Körper des ersten Leiters selbst, sondern von dem äussersten Theile eines langen, in demselben hineingebrachten Stäbgens erhält. — Die elektrische Materie scheint durch die Länge des Zwischenmittels, durch das sie hindurch geht, eine Art von Antrieb zu erhalten; allein ich fand doch, daß in diesem Fall die äusserste Gränze eine Länge von drey Fuß nicht übertraf, oder sie vielmehr nicht einmal erreichte. Denn wenn ich mich eines dicken eisernen Stäbgens, das acht, oder neun Fuß lang war, bediente, so war der Seitenschlag, den man vom äussersten Ende desselben ableitete, ungefähr von der nämlichen Beschaffenheit, als wenn er durch den äussersten Theil eines vier Zoll langen Stäbgens vom Zylinder abgeleitet worden wär. Dieser Erfolg kann, wie ich mir einbilde, der Verstopfung der Kanäle zugeschrieben werden, welche die elektrische Flüssigkeit, eben wenn sie durch Metalle geht, in ihrem Wege aufhält; ein Umstand, der, meinen ehemaligen Versuchen zu folge, von grösserer Wichtigkeit ist, als man gemeiniglich glaubt. —

Dieser merkwürdige Versuch scheint, im ganzen genommen, auf folgende Art am vortheilhaftesten angestellt zu werden. Man lasse den Cylinder auf dem Tische stehen und bringe ein dickes meßingnes isolirtes Stäbgen dicht an die Belegung, daß es dieselbe berührt, und nahe an das äusserste Ende dieses Stäbgen lege man den Körper, der die Explosion aufnehmen soll. Dieser Körper muß sechs, oder sieben Fuß lang und

vielleicht einige Zoll dick seyn, oder mit einem Körper, der diese Grösse hat, in Verbindung stehen. Alsdann unternehme man die Explosion mit dem entladenden Stäbgen, daß auf dem Tische bleibt und an einer Kette befestigt ist, deren äusserster Theil ungefähr in einer Länge von anderthalb Zoll die Belegung des Cylinders erreicht. Auf diese Art wird es dem Unternehmer des Versuchs kaum mißlingen, eine Seitenexplosion von der Länge eines Zolles zu erhalten, welche in den isolirten Körper hineingehen, und ihn wieder verlassen wird, ohne eine merkbare Veränderung in der demselben natürlichen Elektricität hervorzubringen.

Mit grossen Zylindern, die drey, oder vier Fuß, ins Gevierte, belegtes Glas enthalten, und eine starke Ladung ertragen, wird dieser Versuch ohne Zweifel mit weit mehr Vortheil unternommen werden können. Ich besaß aber zu der Zeit, als ich mich mit dieser Untersuchung beschäftigte, keinen Cylinder von dieser Art, und ich war deswegen genöthigt, ein Gefäß anzuwenden, das nur einen halben Fuß, ins Gevierte, belegtes Glas enthielt.

Wenn die Unterbrechung des Kreises, die bey diesen Versuchen fast nothwendig ist, vielmehr dadurch verursacht wird, daß man eine Kette der Länge nach in denselben bringt, als daß man einen Theil der Explosion längst dem Tische hingehen läßt, so reicht die Länge der Kette ein Mittel dar, daß der Versuch einen glücklichern Erfolg hat, als wenn der Kreis länger, oder kürzer ist. In einem langen unterbrochenen Kreise scheint die elektrische Materie den Trieb, den sie in einem kürzern zu erkennen giebt, zu verliehren.

In allen diesen Fällen scheint die elektrische Ladung in den Theilen des unterbrochenen Kreises einen Augenblick

blick zu verweilen, und daher entweicht sie plötzlich in alle Richtungen, so wohl gegen die Körper, die nicht längst ihrem Wege zu dem Cylinder angebracht sind, als auch gegen die, welche sich an diesem Orte befinden; allein wenn die nähmliche Ladung einen grössern Kreis einnimmt, so hat sie mehr Platz, sich auszubreiten, und wird alsdann nicht so stark angetrieben, denselben zu verlassen. Ich habe indeß doch, bey Wiederhohlung dieser Untersuchungen, die Erfahrung gemacht, daß wenn ich mich im Kreise einer drey englischen Ellen langen meßingnen Kette bediente, die Explosion nicht, und selbst dann nicht, wenn der Kreis nur aus einem messingnen Stäbgen bestand, bis zu dieser Entfernung reichen wollte, da sie hingegen mit viel Leichtigkeit zu diesem Ziel kam, wenn ich, selbst ohne irgend eine andere Unterbrechung im Kreise zu bewirken, nur eine Kette von einer halben englischen Elle anwendete. — Wenn die Kette sehr kurz, und die Unterbrechung in andern Rücksichten grösser war, so reichte sie bis zu einer noch weit grössern Entfernung.

Ich hielt dafür, daß, weil der Körper, der den Seitenschlag aufgenommen hatte, einen Augenblick über mehr Elektricität, als die Menge, welche ihm natürlich war, enthielt, er einen Theil dieser Materie verlieren, und bey der Rückkehr der Explosion ganz erschöpft werden würde, wenn er sehr zugespitzt wär. Allein ich beobachtete keine solche Wirkung, ob ich gleich dünne Nadeln an die Körper, deren ich mich bediente, anbrachte. Die leichtesten Markkugeln, die ich dicht an die äussersten Enden dieser Nadeln befestigte, wurden durch die Explosion nicht im mindesten verändert.

Wenn ich eine Anzahl meßingner Kugeln anwendete, so daß eine hinter der andern zu stehen kam, so gieng die Seitenexplosion durch sie alle hindurch; denn

sie war immer in den Zwischenräumen zwischen zwey Kugeln sichtbar, und kehrte den nämlichen Weg wieder zurück; sie verließ die Kugeln über dies alle in dem nämlichen Zustande, in welchem sie dieselben gefunden hatte, und eine grosse Anzahl von Seitenexplosion konnte zu gleicher Zeit in verschiedene Theile des Kreises, von denen einige sehr nahe bey einander waren, geleitet werden.

Es machte übrigens in Ansehung des Erfolgs gar keinen Unterschied, ob der Seitenschlag von einer flachen glatten Oberfläche, oder von der Spitze der Nadeln aufgenommen ward; denn in beyden Fällen war der Funke gleich lang und lebhaft.

Kaum hatte ich diese Versuche über die Seitenexplosion geendigt, als ich mehrere Bemerkungen über dieselbe zu machen, und vorzüglich ihr Verhalten im leeren Raume zu untersuchen neugierig genug war, zumal da ihr kein anderes elektrisches Phönomen gleich kömmt. In allen andern Fällen geht die elektrische Materie in einer Richtung fort, da sie gegentheils in diesen auf dem nämlichen Wegen, auf dem sie fortgeht, auch wieder zurück kommt, und zwar, so viel man unterscheiden kann, in dem nämlichen Augenblicke der Zeit, so daß aller Unterschied zwischen beyden Elektricitäten, der im leeren Raume so bemerkbar ist, in diesem Falle ganz aufgehoben seyn muß. — Bey der Unternehmung des Versuches selbst fand ich, daß, ob schon meine Luftpumpe nicht eben im besten Zustande war, man dennoch diese Explosion im leeren Raume an den äussersten Theilen, der verschiedene Zoll weit von einander angebrachten Stäbgen, bemerken konnte, und wenn diese näher an einander gebracht worden waren, daß nur ungefähr zwey Zoll dazwischen war, so schienen sie vermittelst eines dünnen blauen, oder purpurfarbenen, und

dem

dem Anschein nach, ganz gleichförmigen Lichtes zusammenzuhängen. Näherte man diese Stäbgen einander noch mehr, so ward dieses Licht dichter, es gab aber dennoch keine solche Verschiedenheit zu erkennen, als man zwischen den Körpern, die die Elektricität geben und mittheilen, bey den gewöhnlichen Versuchen im Luftleeren Raume bemerkt.

Ich ward sehr bald überzeugt, daß unbelegte Cylinder in keiner Rücksicht etwas vortheilhafter bei diesen Versuchen angewendet werden könnten, als die belegten, weil dadurch, daß die Belegung mangelte, nur eine Unterbrechung in dem Kreise bewirkt und folglich eine Schwierigkeit erzeugt ward, welche die Annehmung der Ladung auf der äusserlichen Seite des Zylinders nicht gut von statten gehen ließ. Und je beschwerlicher dieser Durchgang, bey einmaliger Entladung, gemacht worden war, desto beträchtlicher war der Seitenschlag, und desto heftiger der Stoß, welchen die Hand erlitt, die das entladende Stäbgen hielt. Dieser Stoß war blos einer von jenen Seitenschlägen, der aus dem Stäbgen, als einem Theile des Kreises, herausgieng.

Ich will die Erzählung dieser Versuche mit der Beobachtung beschliessen, daß diese Erfahrungen wahrscheinlich bey der Messung der leitenden Kraft verschiedener Substanzen von einigen Nutzen seyn können, weil, je grösser die Unterbrechung in dem elektrischen Kreise, die durch die üble Beschaffenheit der leitenden Kraft desselben bewirkt wird, ist, desto beträchtlicher, wenn alle übrige Umstände gleich sind, die Seitenexplosion seyn muß.

Acht und zwanzigster Abschnitt.

Vermischte elektrische Versuche.

1). Versuche über das Zerbrechen gläserner Cylinder vermittelst elektrischer Explosionen.

Nur wenig Personen haben, glaub ich so viel Erfahrungen in Rücksicht des Zerbrechens gläserner Zylinder vermittelst elektrischer Explosionen gemacht, als ich; allein ich habe auch zuerst sehr grosse Batterien, die aus dünnen Glase verfertigt waren, zu den Versuchen angewendet. Bey der Erzählung meiner elektrischen Arbeiten hab ich ein Beyspiel von sechs Zylindern erwähnt, deren Oberflächen in der Höhe eines Fusses belegt waren, und die durch eine Explosion zersprengt worden. — Seit der Zeit, als ich den eben erwähnten Erfolg bemerkt hatte, hab' ich die Beobachtung gemacht, daß, als ich zu Leeds in Herrn Doktor Franklin's und Herrn Canton's Gegenwart eine Batterie entladete, und eben keinen besondern Zufall weder vermuthete, noch bemerkte, (weil, allen Anschein nach, die ganze Kraft der Explosion auf die gewöhnliche Art aufgenommen worden war), daß, sag' ich, nicht weniger als 10 Zylinder zu gleicher Zeit zerbrochen wurden, wenn ich damit umgieng, die Batterie aufs neue zu laden. Einiger Trost war es indeß für mich, daß sich dieser Zufall in Gegenwart zwey solcher vorzüglicher Elektrisirer ereignete.

Da ich also auf die beschriebene Art bey meinen Versuchen sehr viel Einbusse erlitten und schon eine grosse Anzahl Zylinder zerbrochen hatte, so konnt' ich nicht umhin, auf Hülfsmittel zu denken, vermöge welcher ich die-

se

se nachtheiligen Folgen vermeiden könnte. Ich dachte daher über diese Sache nach; kein Mittel schien aber, meines Erachtens, zu diesem Endzweck so bequem zu seyn, als die Anwendung solcher Kütte und Firnisso, die bekanntlich den Durchgang der elektrischen Flüßigkeit verhindern. Allein ob schon diese Kütte und Firnisse der Erwartung manchmal sehr gut entsprechen, wenn dicke Zylinder damit überzogen worden sind; so hab ich doch noch keine Methode entdeckt, durch die man solche dünne Flaschen, deren ich mich gemeiniglich bediene, vor den beschriebenen nachtheiligen Folgen vollkommen sichern könnte. — Ueberhaupt weiß ich nicht, daß mir je einige Erfahrungen mehr Schwierigkeiten gemacht hätten, als die folgenden, die ich bey meinen, in der Absicht, das Zerbrechen der Flaschen zu verhüten, unternommenen Arbeiten machte.

Wenn ich die zerbrochene Stelle eines Zylinders mit irgend einen Kütt, oder Firniß, (und vorzüglich mit einem vortreflichen Bernsteinfirniß, dessen ich mich auf Empfehlung meines ehemaligen Lehrers in der Scheidekunst, des Herrrn Turner's von Liverpool, bediente, und der in der That bey der Erhärtung zu einer gleichsam glasähnlichen Substanz ward), bedeckt hatte; so bemerkte ich immer, daß der Zylinder bey der nächsten Ladung, und überhaupt noch eher, als er seine eigentliche Ladung halb abgenommen hatte, zerbrach; ein Erfolg, in Ansehung dessen, so ausserordentlich er auch scheinen mag, ich mich doch zuverläßig nicht geirrt habe; denn nie hab ich eine Abänderung beobachtet. Insbesondere schien mir aber hierbey folgender Umstand, daß der neue Bruch nie da, wo der alte war, sondern immer an einer Stelle, wo sich der Kütt endigte, entstand; denn an diesem Orte ward ich eine neue Durchlöcherung des Glases und einen neuen Bruch gewahr, der mit dem ersten gar kei-

ne Gemeinschaft hatte. Uebrigens mochte ich diese neue Belegung von Kütt so sehr ausbreiten, als ich wolte, so war doch der Erfolg immer der nämliche, oder, mit andern Worten, ich fand allezeit, und zwar just an einem Theile des Glases, wo sich der Kütt endigte, einen Bruch.

Da ich mich also durch viele Beyspiele überzeugt hatte, daß die neuen Risse mit den alten nicht in Verbindung standen, sondern daß sie sich immer da ereigneten, wo sich der Kütt endigte; so machte ich den Schluß, daß die Belegung mit Kütt eine der vorzüglichsten Ursachen des Zerspringens der Flasche gewesen seyn müßte; ich wiederholte daher den Versuch mit einen Zylinder, der noch völlig unverletzt war. Um mich aber ganz gewiß zu überzeugen, daß der erwartete Bruch, wenn er hervorgebracht würde, blos durch die Belegung mit Kütt bewirkt worden sey, so wählte ich zu diesem Versuch eine Phiole, und, nachdem sie so wohl innerlich als äusserlich auf die gewöhnliche Art belegt worden war, fand ich, daß sie eine völlige Ladung sehr gut ertrug. (Um meine Wißbegierde zu befriedigen, ladete, und entladete ich dieses Gefäß zu verschiedenen malen).

Hierauf, da ich mich auf diese Art von der Güte des Zylinders versichert hatte, nahm ich etwas von der äusserlichen Belegung ab, und legte an dessen Statt eine sehr kleine Portion Kütt darauf, dessen Durchmesser ungefähr einen Zoll betrug, und die erste Beleguug wieder darüber. Dann ladete ich die Phiole aufs neue just so, wie zuvor, allein ehe sie noch die völlige Ladung halb erhalten hatte, zersprung sie durch eine von selbst erfolgende Explosion, doch zeigte sich der Bruch nicht da, wo sich der Kütt endigte, welches doch in allen oben angeführten Beyspielen der Fall gewesen war, sondern vielmehr just da, wo der mittelste Theil des Küttbeschlags auflag.

auflag. (An diesem Orte war von ungefähr das Glas ausserordentlich dünne, und keinesweges so dick, als da, wo die äussersten Theile des Küttbeschlags lagen).

Eine andere Phiole bedeckte ich völlig mit Kütt, und bemühete mich alsdann, nachdem sie auf die gewöhnliche Art innerlich und äusserlich belegt worden war, sie so, wie vorher, zu laden. Sie zerbrach ebenfalls, und an einer Stelle, wo weder das Glas, noch der Kütt besonders dünn war; denn der Küttbeschlag hatte die Dicke eines Schillings, und der Bruch ereignete sich nahe am Boden der Phiole, und folglich an einem Orte, wo das Glas gemeiniglich sehr dick ist.

Noch eine andere Phiole bedeckte ich innerlich und äusserlich mit Kütt, und dann belegte ich auch beyde Seiten auf die gewöhnliche Art mit Metall, so daß das Glas vor allen Zufällen gesichert zu seyn schien. Allein es zersprang demohngeachtet schon bey dem ersten Versuch, den ich in der Absicht, es zu laden unternahm.

Ich vermuthete allerdings, daß dieser Zylinder, weil er über und über mit Kütt bedeckt war, (und dieser folglich nirgends Gränzen hatte, an denen sich gemeiniglich die neuen Brüche ereigneten), der in ihn wirkenden Kraft zu widerstehen geschickt seyn würde; allein ich fand zu meinen Schaden, daß selbst, bey einer völligen Belegung mit Kütt das Glas nicht mehr gesichert war, als in anderen Fällen, in welchen nur einige Theile bedeckt worden waren. — Ich wag' es noch nicht, eine Antwort auf die Frage zu geben, warum ein gläserner Zylinder durch eine elektrische Belegung, (denn eine solche ist der Küttbeschlag), so verändert wird, daß er eine elektrische Ladung zu ertragen nicht mehr geschickt ist; ich behalte mir aber vor, diesen Versuch,

bey

bey mehrerer Muse auf verschiedene Art, abzuändern, und die Ursache des bemerkten Erfolgs, wenn es möglich ist, zu entdecken.

2) Beobachtungen über die fälschlich behauptete nicht ableitende Kraft des Wassers und Queckſilbers in Gestalt von Dämpfen.

Im ersten Bande dieses Werks (S. 322.) hab ich Nachricht von einigen Versuchen gegeben, die in der That zu erweisen schienen, daß der Dampf des Wassers, der sich eben verdichten will, oder der eigentliche Dunst des Wassers, und auch der des Queckſilbers unter die Nichtleiter der Elektricität gehören, weil die elektrische Materie durch beyde just so, wie durch die Luft, die, wie bekannt, ein Nichtleiter ist, in einem vollen Funken hindurchgeht. Ich schloß nämlich so, daß, wenn die elektrische Materie in die Substanz des Dunstes hineingegangen wär, um durch denselben geleitet zu werden so würde sie ihre Gegenwart beym Durchgange nicht zu erkennen gegeben haben, so wie man sie nicht bemerkt, wenn sie vermittelst der Metalle, oder des Wassers, u. s. w. geleitet wird. Allein, als ich seitdem diese Versuche mit einiger Abänderung wiederholt habe, so bin ich veranlaßt worden zu glauben, daß, ob schon elektrische Materie, allem Anschein nach, durch diese Dämpfe just so wie durch einen Luftkörper, durchgeht, sie doch nicht geschickt sind, die elektrische Materie zu umgränzen, um dadurch elektrische Körper zu isoliren, wie dieß doch der Fall mit der Luft ist.

Diese Dünste können indeß wirkliche Nichtleiter der Elektricität seyn, und man kann es der Hitze zuschreiben, ohne welcher sie bald die Dunstgestalt mit einer andern verwechseln würden, und die ihnen also in diesem Zustan-

Zustande wesentlich nothwendig ist, daß sie zur Isolation nicht geschickt sind. Denn ich habe in der That die Bemerkung gemacht, daß, bey dem nämlichen Grade von Hitze, selbst das Glas welches die Dünste enthielt, hierzu nicht bequem war, und daß es dem elektrischen Schlag den Durchgang verstattete, ohne dadurch einem Nachtheile ausgesetzt zu seyn. So wenig daher auch in diesem Fall die Versuche zur Entscheidung geschickt sind, so ist doch, dünkt mich, der Vernunft nach, die Meynung wahrscheinlich, daß jede Substanz, wenn sie die Gestalt einer Luft angenommen hat, so lang als sie kalt ist, einen Nichtleiter abgiebt, so wie dies der Fall mit der Luft selbst ist.

Als ich bey der Unternehmung meiner Versuche wieder auf diesen Gegenstand kam, und da fortfuhr, wo ich ehedem stehen geblieben war, so nahm ich mir zuerst vor, eine gläsierne gebogene Röhre mit Queckſilber zu füllen, und dann jeden Schenkel derselben in besondere gläserne Becher mit Queckſilber zu stellen, den obern, oder gebogenen Theil aber nahe an die Oefnung eines kleinen Ofens zu bringen, damit das in diesem Theil befindliche Queckſilber in Dämpfe verwandelt und das flüßige Halbmetall in die Schenkel der Röhre herabsteigen möchte. Als ich hierauf das Stäbgen eines geladenen Zylinders an eine meßingene Kugel, die mit dem Queckſilber in dem einen Becher in Verbindung stand, anbrachte, so bemerkte ich, daß es die Elektricität auch nicht einen sehr kleinen Zeitraum zurückhalten konnte, obschon das Queckſilber vollkommen isolirt war, so daß die demselben mitgetheilte elektrische Materie so wohl durch den Dunst, als auch durch das Glas durchgegangen seyn mußte. Indeß war doch in diesem Fall die elektrische Materie auf eine unsichtbare Art übergeführt worden; denn wenn ich diese gebogene Röhre an dem elektrischen

Kreise

Kreise Theil haben ließ, so gieng die elektrische Materie auf die vorherbeschriebene Art sichtbar durch den Dunst.

Hierauf brachte ich nur einen Schenkel der Röhre in den Kreis, und die Explosion gieng durch den Dunst und das Glas da, wo es am heissesten war, hindurch. Sie war in dem Dunste sichtbar, allein sie zertheilte sich in verschiedene Ströhme, die ihren Weg gegen den obersten Theil des Glases nahmen, und dann durch die heisseste Stelle unsichtbar hindurchgiengen, (der Raum betrug verschiedene Zoll). — Wenn man Unterbrechungen in dem Kreise machte, der aus Stücken von Metalle bestand, die auf dem Boden über dem Feuer lagen, so konnte man sehr deutlich bemerken, daß die Materie den beschriebenen Weg wählte. Allein wenn der Kreis sehr unterbrochen war, so bemerkte ich immer, daß ein Theil der Explosion nach dem Quecksilber in dem andern Schenkel der Röhre gieng, ob sie gleich vollkommen isolirt war, und sich auf eben diesem Wege keine Gelegenheit für sie fand, in die Luft überzugehen. Dieser Erfolg muß so nach eine wahre Explosion zur Seite gewesen seyn, welche in einen und dem nämlichen Augenblick hingeht und wieder zurückkommt *).

Nunmehr füllte ich auch, anstatt der gekrümmten, eine andere gläserne Röhre, die an dem einen Ende verschlossen war, mit Quecksilber an, kehrte sie alsdann um, und erhitzte den obern Theil derselben, indeß der untere in einen gläsernen mit Quecksilber gefüllten Becher gesenkt war. Die Erfolge, die ich jezt bemerkte, waren von den eben angeführten keinesweges verschieden; denn das auf diese Art isolirte Quecksilber war nicht geschickt, die

*) Meine Bemerkungen über diesen Gegenstand befinden sich in einer Abhandlung, die in die philosophischen Transaktionen eingerückt, und auch in diesem Werke (m. s. den vorhergehenden Abschnitt), wieder abgedruckt worden ist.

Digitized by Google

die Elektricität zurückzuhalten, und die Explosion gieng durch den Dampf, und durch das Glas selbst ganz frey hindurch.

Wenn ich ein meßingnes Stäbgen sehr nahe an den obersten Theil der Röhre brachte, und an dem Kreise Theil haben ließ, so fand ich, daß die Explosion, um zu demselben überzugehen, durch den Dampf und die Substanz des Glasses hindurch gieng; allein zwischen dem Glasse und dem Stäbgen konnte ich keinen Funken bemerken, obschon die elektrische Materie in dem Dunste sichtbar war. Dieser Erfolg scheint zu erkennen zu geben, daß irgend ein Wesen in dem Feuer, in dem Raume zwischen der gläsernen Röhre und dem meßingnen Stäbgen, die Stelle eines eigentlichen Leiters der Elektricität vertrat, als sie unsichtbar durch diesen Raum gieng. Daß aber die elektrische Materie in dem Glase einigen Widerstand fand, kann man, glaub' ich, daraus deutlich abnehmen, daß sie sichtbar, so wie dies der Fall in allen Luftarten ist, in demselben war.

Neun und zwanzigster Abschnitt.

Vom Schalle in verschiedenen Luftarten.

Fast alle Versuche, die bisher über den Schall angestellt worden sind, hat man in gemeiner Luft unternommen, (deren zitternde Bewegung den Schall, wie man weis, ausmacht), ob es schon hinlänglich bekannt ist, daß er auch durch andere Substanzen hindurch zu gehen geschickt ist. Man könnte indeß doch so wohl über die Möglichkeit, daß ein Schall in irgend einer andern Luftart entstehen könne, als auch darüber, ob er durch dieselbe hindurch zu gehen geschickt sey, einige Zweifel hegen;

hegen; allein man hat bis jezt die Auflösung derselben durch Versuche unterlassen, ich will daher meiner in dieser Rücksicht angestellten Arbeiten, die für mich sehr leicht waren, erzählen.

Die Absicht, die ich jezt angegeben habe, war aber nicht die einzige, warum ich dieses Geschäft übernahm, sondern ich glaubte mich zugleich durch meine Untersuchungen zu überzeugen, ob die Stärke des Schalles blos von der Dichtigkeit der Luft, in welcher er sich ereignete, oder von irgend einer andern Eigenschaft derselben abhängt. Denn die verschiedenen Luftarten, durch welche ich den Schall fortpflanzte, waren ausserdem, daß sie eine verschiedene specifische Schwere hatten, auch in Ansehung ihrer Mischung, deren Einfluß auf den Schall ich zu gleicher Zeit untersuchen wollte, gar sehr von einander verschieden.

Da ich mich mit einer Klingel und einem Hammer, mit dem ich jene berühren konnte, versehen hatte, (bey der Wahl dieser beyden Stück hatte ich darauf Rücksicht genommen, daß ich sie mit einer gläsernen Glocke bedecken und unter derselben durch den Druck eines messingnen Stäbgens, das an einen ledernen Riemen hieng, in Bewegung setzen könnte), so brachte ich die Klingel auf weiches Papier, das auf einem zu der vorhabenden Absicht bequemen Gestelle lag. Dann nahm ich ein gläsernes Gefäß, dessen oberer Theil mit einer meßingnen Platte verschlossen war, durch welche das meßingne Stäbgen und der lederne Riemen in dasselbe hineingebracht ward, und sezte diese ganze Geräthschaft auf den Teller einer Luftpumpe, und nahm alle Luft, die sich unter dem Gefäß befand, heraus. Nach dieser Vorbereitung füllte ich nunmehr das Gefäß, unter dem die Klingel stand, durch Hülfe eines gebogenen gläsernen Kanals, der in ein meßingnes Röhrgen angebracht wurde, das

in

in den Boden des Gestelles eingeschraubt werden konnte, (um den gekrümmten Kanal durch das in meinem Troge befindliche Wasser in den Zylinder zu leiten, der die Luft enthielt, in welcher ich den Versuch anstellen wollte *), mit einigen solchen Luftarten, die mit Wasser umgeben werden konnten, an.

Auf diese Art hatte ich also, wenn ich die gläserne Röhre wieder wegnahm, die Glocke mit der Luft, deren Verhalten gegen den Schall ich untersuchen wollte, angefüllt. Wenn ich daher das meßingne Stäbgen durch den ledernen Riemen niederdrückte, so schlug der Hammer, und nach jeden Druck, wohl mehr als zwölfmal, auf die Klingel. Ich hatte nunmehr, nachdem ich diese Einrichtung getroffen hatte, weiter nichts zu thun, als daß ich, nach jedesmaliger Anfüllung der Glocke mit der Luftart, von der Geräthschaft weggieng, um beobachten zu können, in welcher Entfernung ich den Schall, den ich durch einen meiner Gehülfen hervorbringen ließ, genau hören könnte. — Das Resultat aller meiner Beobachtungen war, so viel ich urtheilen konnte, dieses, daß die Stärke des Schalles einzig und allein von der Dichtigkeit der Luft, in welcher er fortgepflanzt wird, und nicht von irgend einen chimischen Bestandtheil in der Zusammensetzung derselben, abhängt.

Ein in entzündlicher Luft hervorgebrachter Schall der Klingel war kaum von dem unterschieden, der vermittelst eines ähnlichen Werkzeugs in dem luftleeren Raume bewirkt wird. — Die entzündliche Luft ist zehn mal mehr verdünnt, als die gemeine.

In

*) Man sehe den ersten Band meiner Versuche und Beobachtungen über verschiedne Gattungen der Luft, 2. Tafel 14. Figur.

In fester Luft war der Schall weit lauter, als in gemeiner, so daß man ihn in einer Entfernung hören konnte, welche die, worinn man den durch gemeine Luft fortgepflanzten Schall bemerkte, noch um die Hälfte übertraf. — Die feste Luft ist auch fast um die Hälfte dichter, als die gemeine.

Auch in dephlogistisirter Luft war der Schall merkbar lauter, als in gemeiner, und, wie ich glaube, noch lauter, als man in Rücksicht auf die Dichtigkeit, in welcher jene diese übertrift, erwarten konnte; doch muß ich gestehen, daß ich von dieser Sache nicht ganz gewiß überzeugt bin.

Bey all diesen Versuchen war ich auf den Schall der nämlichen Klingel unter der nämlichen Glocke aufmerksam, und die Zubereitung war immer einerley; nur die Luft ward immer verändert, indem ich die Glocke von dem Gestelle wegnahm und durch dasselbe wieder hineinließ, u. s. w.

Dreyßigster Abschnitt.

Vermischte Versuche.

1) Beobachtungen über die Vermischung des Kalkwassers mit einer Auflösung des Eisens in Salpetersäure.

Ich habe ehedem, als ich dem Uebergange des entzündlichen Urwesens durch eine grosse Masse Wasser vom Boden des Gefässes, auf welchem der Eisenkalk lag, in die über dem Wasser befindliche Luft, die dadurch phlogistisirt ward, nachspührte, die Entdeckung gemacht

gemacht *), daß die Ursache der Veränderung der blauen Farbe des Eisenkalks in eine rothe in der Dephlogistikation desselben ihren Grund hat. — Den blauen Niederschlag stellte ich damals durch die Vermischung einer verdünnten Auflösung des Feuerbeständigen Laugensalzes mit einer Auflösung des grünen Kupferwassers dar; allein ich habe seit dieser Zeit zufälliger Weise eine weit bessere Methode durch Hülfe des Kalkwasser entdeckt.

Da einsmals die Wanne, in welcher ich meine Versuche über die Luft anstelle, durch verschiedene metallische Auflösungen, und vorzüglich durch eine Auflösung des Eisens in Salpetersäure (die ich theils in der Absicht, Salpeterluft zu entbinden, theils in andern Rücksichten bereitet hatte), sehr verunreinigt worden war, und da ich das darinn enthaltene Wasser jezt nicht füglich mit andern verwechseln konnte, so bediente ich mich desselben immer noch zu meinen Arbeiten, und ich bemerkte, als ich von ohngefähr etwas Kalkwasser in diese Wanne goß, daß sich ein Niederschlag von einer dunkelblauen Farbe bildete. Dieser Erfolg war mir ganz unerwartet, zumal da der gefällte Kalk so schön blau aussah, daß ich wirklich auf die Vermuthung gerieth, daß man vielleicht auf diese Art Berlinerblau darstellen könnte, und ich besinne mich, daß ich gegen einen Freund zu Bath, wohin ich zu reisen, und diese Untersuchung einige Zeit zu unterbrechen genöthigt gewesen war, den Gedanken äusserte, daß es mir schien, als ob ich zufälliger Weise eine neue und wohlfeile Methode, Berlinerblau zu bereiten, entdeckt hätte. Allein diese Einbildung verschwand, als ich bey meiner Zurückkunft bemerkte, daß der Boden meiner Wanne mit einer sehr

*) Man sehe den ersten Band dieses Werks, S. 223.

Digitized by Google

lebhaften Röthe bedeckt war, doch nahm diese, wie ich bey Untersuchung des Niederschlags bemerkte, nur die Oberfläche ein; denn der darunter liegende Kalk sah immer noch so dunkelblau aus, als vorher.

Ich wiederhohlte hierauf diesen Versuch in kleinen Zylindern, Phiolen, u. s. w. und die Erfolge entsprachen meiner Erwartung weit besser, als wenn ich mich zur Fällung des Metalls einer Auflösung des Laugensalzes bedient hätte. Der Kalk ward in dem Falle, von dem ich jezt rede, von der Säure aufgenommen, so wie vorher von Laugensalze, und in beyden Fällen wird der Eisenkalk in Freyheit gesetzt, und in einen phlogistisirten Zustande gefällt. Wenn aber reine Luft gegenwärtig ist, und selbst wenn diese durch eine Menge Wasser, das, wie ich glaube, einen beträchtlichen Raum zwischen dem Kalke und der Luft einnehmen kann, davon abgesondert ist, so verläßt er sehr bald sein brennbares Wesen. — Diese Erfahrungen geben zu erkennen, daß das Wasser, ob es gleich geschickt ist, entzündliches Wesen in sich zu nehmen, dasselbe doch nicht zurückhalten kann, wenn Luft gegenwärtig ist, die, wie es scheint, eine weit stärkere Verwandschaft zu dem brennbaren Stoffe hat, als jene Flüßigkeit.

2) Beobachtungen über ein ohne Vermuthung entstandenes flüchtiges Laugensalz.

Da ich, um eine grosse Menge von derjenigen Salpeterluft zu bereiten, in welcher eine Kerze mit einer sich ausbreitenden, oder lebhaften Flamme brennt, einen grossen Zylinder mit Stückgen von Eisendrath angefüllt, und eine verdünnte Auflösung des Kupfers in Salpetersäure zu wiederhohlten malen darauf gegossen hatte; so ward ich gewahr, daß sich endlich eine dicke Rinde um den

den Drath gebildet hatte. Ich mußte hierauf diesen Zylinder, anderer Geschäfte wegen, verschiedene Monate stehen lassen, ohne daß ich auf die Veränderungen der in demselben befindlichen Masse Rücksicht nehmen konnte, und in der That bekümmerte ich mich nicht eher um denselben, bis ich fand, daß er durch das Anschwellen der darinn erzeugten salzigen Inkrustationen zersprengt worden war.

Im ganzen genommen sah diese Masse roth aus, (denn sie war in der That ein Eisenkalk), allein es war eine grüne Materie damit vermischt, die, wenn man die ganzen Stücken zerbrach, einen starken flüchtig-laugensalzigen Geruch von sich gab. Ich wußte, als ich diese Bemerkung machte, nicht, ob irgend eine der Materien, die ich genennt habe, oder ein anderer Körper, der ohne mein Wissen in den Zylinder gekommen war, diesen Geruch verbreitete, und ich glaubte, daß, wenn bey der Erklärung desselben die in das Gefäß gethanen Substanzen in Betracht kommen müßten, (eine Sache, von der ich mich dennoch zu jener Zeit kaum überreden konnte,) dieser Erfolg allerdings nicht wenig Aufmerksamkeit verdiente. Allein ich habe seit dieser Zeit die nämliche Erfahrung bey einer andern Gelegenheit gemacht; als ich nämlich einen andern Zylinder, der mit einen auf die nämliche Art behandelten Eisendrath gefüllt war, untersuchte, so bemerkte ich ebenfalls einen starken flüchtig laugensalzigen Geruch. Ueberhaupt dünkt mir dieser Erfolg der mir Anfangs so viel Schwierigkeiten machte, jezt um so weniger wunderbar zu seyn, da ich unter den wichtigen Anmerkungen, mit welchen Herr Keir die englische Uebersetzung des macqueriſchen chemischen Wörterbuchs bereichert hat, die Beobachtung finde, daß man in viel erdige Substanzen, und unter andern auch bey der

Destillation des Eisenrostes ein flüchtiges Laugensalz entdeckt hat.

In dem von mir beobachteten Fall wird, nachdem der Eisenkalk mit dem brennbaren Wesen der Salpetersäure, die durch den Kalck versezt wird, übersättigt worden ist, das Laugensalz, welches dieser und andere metallische Kalke enthalten, durch die Vereinigung mit dem entzündlichen Stoffe in ein flüchtiges Alkali verwandelt.

Eigentlich sollte man in der That dafür halten, daß die metallischen Kalke überhaupt minder reich an entzündlichen Wesen sind, als die Metalle selbst, und ich machte daher Anfangs den Schluß, daß die dem Eisen, welches augenscheinlich in Rost verwandelt worden ist, ausgesezte Salpeterluft, oder ein darinn befindlicher Kalk, brennbares Wesen aus dem Metall in sich genommen habe, so daß ich auch deswegen der auf diese Art behandelten Salpeterluft den Beynamen, phlogistisirte, gab. Allein jezt halte ich es für wahrscheinlicher, daß dieser Eisenrost mehr brennbares Urwesen, als das Eisen selbst enthält, und daß die Salpeterluft, in welcher nach dieser Behandlung eine Kerze besser, als in gemeiner Luft brennt, eigentlich dephlogistisirte Salpeterluft genennt werden kann, weil sie ihr brennbares Wesen dem Eisen mitgetheilt hat.

Ich hoffe, daß ich durch mehrere künftige Versuche werde in den Stand gesetzt werden, die Frage, ob dieser Eisenrost mehr, oder weniger brennbares Wesen, als das Eisen selbst, enthält, der Wahrheit gemäß beantworten zu können. — Ich gestehe, daß ich das erstere glaube, und daß dieser Kalk sonach vom gemeinen Eisenroste gar sehr verschieden sey. Denn ich bin weit entfernt,

fernt, die Wahrheit der allgemein angenommenen Meinung, daß die Metalle aus brennbaren Wesen und einer besondern Erde bestehen, zu bezweifeln.

3) Von der durch faulende Substanzen nicht merkbar verdorbenen Luft.

Ich habe die Bemerkung gemacht, die auch von andern Naturforschern bestätigt worden ist, daß die, dem Geruch nach, ausserordentlich verdorbene Luft nicht immer eigentlich phlogistisirt ist, so daß sie vermittelst der Prüfung mit Salpeterluft gehörig unterschieden werden könnte. Denn wenn es gleich wahr seyn kann, daß das brennbare Wesen der Stoff ist, welcher den Geruch irgend eines Körpers bewirkt, oder wenigstens, daß es zum Geruch einigermasen wesentlich erfordert wird, daß der brennbare Uranfang in die Geruchnerven wirke, so kann dieser doch nur mit einem in der Luft zerstreuten Wesen zusammenhängen, und nicht eigentlich mit der Luft selbst verkörpert seyn. Denn wenn diese Luft die eine so unangenehme Empfindung in den Geruchnerven hervorbringt, durch eine Masse Wasser durchzugehen genöthigt wird, so trennt sich das brennbare Wesen völlig davon, und verläßt die Luft, in der es vorher enthalten war, und deren unangenehmen Geruch es zu bewirken geschienen hatte, ganz rein und frey von verdorbenen Theilgen.

Um mich so wohl von der Wahrheit dieser Beobachtung auf eine gar keinen Widersprüchen ausgesetzte Art zu überzeugen, als auch zu untersuchen, ob die Menge Phlogiston, die in einer thierischen Substanz enthalten ist, durch das Faulen derselben in Queckſilber so von ihr abgeschieden werden könne, daß sie alsdann unfähig sey, die gemeine Luft phlogistisch zu machen, stellte ich folgen-

de Arbeiten an. — In Herbstmond 1779 that ich ein grosses Stück von einer Kälberhalsflechse in ein Gefäß mit Queckſilber, und auf ähnliche Art verfuhr ich auch zu eben dieſer Zeit mit einer Maus. Nachdem ſich in beyden Gefäſſen alle Luft, die nach meiner Meinung beyde Subſtanzen von ſich geben konnten *), entwickelt hatte, ſo nahm ich im darauf folgenden Oſtermonde die Rückbleibſel aus den Gefäſſen und ſetzte ſie in einen Zylinder, der ungefähr ſieben Unzenmaas gemeine Luft enthielt. Nach Verlauf von zwey Tagen war dieſe Luft in der That nicht merkbar verdorben, ob die Subſtanzen gleich, wenn man die Naſe daran hielt, einen ſehr unangenehmen Geruch zu erkennen gaben. Allein als dieſe thieriſchen Körper ungefähr noch zwey Monate in dem nähmlichen Zylinder aufbewahrt worden waren, ſo hatte die darinn befindliche Luft allerdings die Eigenſchaften einer phlogiſtiſirten angenommen.

Ich zweifle indeß, ungeachtet dieſer Beobachtung, doch gar nicht, daß dieſe Subſtanzen mit der Zeit alles Vermögen, die Luft zu phlogiſtiſiren, verlohren haben würden. Allein, ob zuerſt dieſes Vermögen, oder vielmehr der unangenehme Geruch dieſen Körpern würde entzogen worden ſeyn, kann ich nicht ſagen, weil ich durch Veränderung meiner Wohnung in die Nothwendigkeit verſetzt ward, dieſen Proceß zu beendigen, bevor ich mehrere Beobachtungen anſtellen konnte. Indeß ergiebt ſich doch aus der angeführten Erfahrung, daß die Kraft dieſer faulenden Subſtanzen, die Luft zu phlogiſtiſiren, gar ſehr vermindert worden war, ehe ſich der unangenehme

*) Im ſiebenten Abſchnitte dieſes Bandes, S. 63. ff. hab' ich meine Verſuche über die Mengen von Luft, welche verſchiedene in Queckſilber faulende thieriſche Subſtanzen von ſich geben, angeführt.

Digitized by Google

nehme Geruch verlohren hatte, ob es gleich auch wahrscheinlich ist, daß eben diese thierischen Körper, nachdem sie vom Herbstmond bis zum Ostermonde in Quecksilber gefault hatten, nicht mehr so unangenehm rochen, als vorher.

Ein und dreyßigster Abschnitt.

Anmerkungen über einige Stellen meines Werks über die Luft und ihre verschiedenen Gattungen, worin manche ehedem behauptete Meinungen, den später angestellten Versuchen und Beobachtungen zufolge, erläutert, oder verbessert werden.

1) Anmerkungen über den ersten Band.

S. 36. Die entzündliche Luft brennt, wenn sie mit fester vermischt worden ist, mit einer blauen Flamme. — In diesem Fall war die entzündbare Luft ohne Zweifel aus dem Eisen entwickelt worden; denn dieses giebt, wie ich in der Folge bemerkt habe, vermittelst der blossen Hitze ein solches Gas von sich. M. s. den zweyten Band, S. 110.

S. 39. Der Zusatz einer selbstständigen Luft rührte in diesem Fall ohne Zweifel von der aus Eisenfeile und Schwefel bereiteten Mischung her, die mit der Zeit, selbst in der Wärme der Atmosphäre eine Menge entzündliche Luft von sich giebt, welche in der Folge, und oft augenblicklich sich in eine phlogistisirte Luft zu verwandeln geschickt ist. Die Beweise dieser Behauptung findet man im achten Abschnitt dieses Bandes, S. 68. ff.

S. 42. Wenn die feste Luft einen Bestandtheil der gemeinen ausmacht, so sollte es allerdings scheinen, daß sie, wenn Schwefel in gemeiner Luft verbrennt wird so wohl, als wenn andere Substanzen auf die nämliche Art behandelt werden, daraus gefällt werden müßte. Denn wenn sich gleich die Vitriolsäure mit dem Kalke in dem Kalkwasser, über welchen der Schwefel verbrennt wird, vereinigen kann, so würde sie doch kaum, wenigstens bey einer beträchtlichen Menge fester Luft, mit der nämlichen Substanz in Verbindung gehen, weil die stärkere Säure die schwächere austreiben würde, wenn diese vorher da gewesen wär.

In einigen salzigen Substanzen z. B. im Alaun, ist so wohl Vitriolsäure, als feste Luft enthalten, allein die letztere in sehr kleiner Menge.

S. 54. Bey geschwinder Feuerung wird mehr Luft aus einer Substanz dargestellt, als wenn man langsamer bey dieser Arbeit zu Werke geht, und die Salpeterluft, die eine lange Zeit, ohne vom Wasser eingesaugt worden zu seyn, gestanden hat, wird weniger geschickt, eingeschluckt zu werden. Man vergleiche den zwölften Abschnitt dieses Bandes S. 105. In diesen beyden Fällen hat die Länge der Zeit beträchtliche Einflüsse auf die Resultate.

S. 55. Ich muthmasse, daß dieser Oker, und diese Zinkblumen von einigen Theilen der Auflösung dieser Metalle, durch die Vermischung derselben mit dem Wasser in der Wanne, hervorgebracht worden sind, indem, nach Entweichung des entzündlichen Urstoffes in die Luft, die Kalke gefällt worden waren; und daß dieser Ocker nie, wenigstens nicht mehr Theilgen desselben, als, der Beobachtung zufolge, die Luft

trübe

trübe machten, da sie zuerst erzeugt worden war, in genauer Verbindung mit der Luft gestanden hatten. Allein ich halt' es jezt für wahrscheinlich, daß etwas Erde, und gewöhnlicher Weise die Erde der Metalle den Grundtheil der entzündlichen Luft ausmacht.

S. 57. Es ist möglich, daß die entzündbare Luft sich in reinem Wasser nicht in phlogistisirte umändere, ob ich schon nicht sagen kann, welche Art von Anschwängerung des Wassers diese Veränderung befördert. Der Urin wird diesen Erfolg bewirken. Man vergleiche die in diesem Bande, S. 105. angeführten Versuche.

S. 59. Seitdem ich über das Wachsen der Weidereichpflanze Versuche angestellt habe, (m. s. den ersten Abschnitt dieses Bandes), glaube ich vielmehr, daß die Schwächung der Entzündbarkeit dieser Portion Luft dem Wachsen der Pflanze in derselben zugeschrieben werden muß.

S. 64. Die Luft, die, nachdem sie den Dämpfen des Salpetergeistes ausgesetzt gewesen ist, sich nur mit einer Explosion entzündet, hat mit einer der Einwirkung des Eisens ausgesetzt gewesenen Salpeterluft, worinn ein Licht mit einer lebhaften Flamme brennt, eine Aehnlichkeit. Jene enthält einen Dampf, oder eine Luftart, die geschickt ist, vom Wasser eingesaugt zu zu werden; dieser Dampf kann entzündliches Wesen aus brennenden Körpern in sich nehmen, ob schon ein Thier keineswegen darinn leben kann. Allein darinn sind diese beyden Luftarten, mit welchen jene Erfahrungen angestellt worden sind, von einander unterschieden, daß der Salpeterdampf, welchen die zündbare Luft aus der Salpetersäure unmittelbar aufnimmt, vom Wasser augenblicklich eingeschluckt wird, indeß

indeß der, welcher sich aus der Salpeterluft so wohl, als auch bey einigen Processen vermittelst der Salzsäure erzeugt, verschiedene mal durch Wasser hindurchgehen kann, und mit einem andern Stoffe so vereinigt ist, daß man eben so wenig und in einigen Fällen noch weniger, als in der Salpeterluft selbst, ein Merkmal einer Säure darinn entdecken kann.

S. 67. Das Wasser wird, im Verhältniß zu der Menge von Luft, die es bereits enthält, mehr oder weniger entzündbare Luft sowohl, als auch andere Gasarten in sich nehmen.

S. 82. In diesem Fall waren sechs Unzenmaas phlogistisirte Luft von einer einzigen in Wasser faulenden Maus hervorgebracht worden; da sich gegentheils, wenn ein solches Thier der Fäulniß in Queckſilber überlassen wird, nicht ein Unzenmaas von dieser Luft entwickelt. Dieser Gegenstand verdient in der That weiter untersucht zu werden.

S. 97. Die phlogistisirte Luft ist eine mit brennbarem Wesen überladene gemeine Luft; obgleich die feste Luft eine Säure ist, und eben so, wie andere Säuren einige Verwandschaft mit dem brennbaren Wesen hat, so wird man doch durch Versuche überzeugt, daß der Grundtheil der gemeinen Luft, (welcher ein saurer, der Vitriol- und Salpetersäure gemeinschaftlicher Stoff zu seyn scheint), mit dem Phlogiston näher verwandt sey, und daß folglich die feste Luft das Vermögen, die gemeine des brennbaren Wesens, daß mit ihr vereinigt ist, zu berauben, und sie auf diese Art zu verbessern, nicht besitze.

S. 100. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die feste Luft die Eingeweide stärken, und sie hierdurch in den

Stand

Stand seßen könne, die faule Materie auszutreiben; es ist aber auch wahrscheinlich, daß sie sich nicht, wie ich Anfangs glaubte, mit der faulen Materie eigentlich verbindet, und sie auf diese Art minder schädlich macht. — So nach ist auch Herr Doktor Millnann's Meinung, daß die fixe Luft in den Magen als ein Arzneymittel wider den Seescharbock wirke, wahrscheinlich.

S. 103. Dieser Geruch eines flüchtigen vitriolischen Geistes muß von der vitriolsauren Luft hergerührt haben, die durch die Vereinigung der im Schwefel befindlichen Vitriolsäure mit dem brennbaren Wesen, das wahrscheinlich von dem Eisen kommt, hervorgebracht wird.

S. 104. Diese entzündliche Luft muß, durch das Aufbewahren im Wasser, in einem Zustande der Verminderung gewesen seyn. Denn ich habe seit dieser Zeit gefunden, daß, wenn diese Mischung lange aufbewahrt wird, sie eine Luft, und gemeiniglich eine entzündliche, selbst in der Wärme der Atmosphäre, von sich giebt. M. s. oben S. 69.

S. 111. Die Salpetersäure vereinigt sich mit einer ziemlichen Menge Kalk, und stellt damit ein Salz dar, das vielleicht in einen beträchtlichen Grade in Wasser auflöslich ist. Indeß machen es doch viel Versuche, und vorzüglich einige von denen, die ich in diesem Bande angeführt habe, zweifelhaft, ob etwas fixe Luft mit der gemeinen eigentlich vereinigt sey, und einen Bestandtheil derselben ausmache.

S. 118. Ich habe in der That auch jezt von der Natur dieser häutigen Materie, die ich aus meiner Wanne sammelte, noch keinen deutlichen Begriff.

Digitized by Google

S. 123. In der Folge habe ich die Bemerkung gemacht, daß eine in einen beträchtlichen Grade salpeterartige Luft aus dem Bley entwickelt ward. M. s. den zweyten Band, S. 173. 174.

S. 124. findet man ein Beyspiel von der Einsaugung des Salpetergeistes vom Zinkkalke. Man vergleiche hiermit S. 195. Anmerk. in diesem Bande.

S. 126. und im 3. Bande S. 155. 156. hab' ich angemerkt, daß ich sehr verschiedene Mengen Salpeterluft aus Eisen dargestellt habe. Um aber diese Menge mit Genauigkeit zu bestimmen, solte man mehr Aufmersamkeit auf die Menge des entzündlichen Wesens in der Salpetersäure so wohl, als im Eisen selbst, wenden, da verschiedene Scheidekünstler die Beobachtung gemacht haben, daß dieses Metall bald mehr, bald weniger Phlogiston enthält. Ich behalte mir vor, diese Versuche zu einer, oder der andern Zeit zu unternehmen, und alsdenn auf mehr Umstände, als ehedem, aufmerksam zu seyn.

S. 132. Die gelbliche Farbe, welche das Wasser, über dem ich Metalle erkalken ließ, annahm, rührte wahrscheinlich von den Kalken der Metalle her, und der Geruch entstand von einen Theile des in diesem Proceß frey gewordenen brennbaren Wesens.

S. 134. Diese weise gepülverte Substanz konnte nichts anders, als der Kalk des Metalles seyn.

S. 135. Aus denen in der Folge unternommenen Versuchen ergiebt sich, daß das Oel mehr, als irgend ein anderer Bestandtheil der Farbe zur Phlogistikation der Luft beyträgt.

S. 150. Die Meersaltzsaure Luft muß von dem Wasser eingeschluckt worden seyn, und die Alaune in dem Zustan-

Zustande eines kalcinirten Körpers zurückgelassen haben.

S. 151. Die Wirkung der eigentlichen Eßigzährung auf die Luft verdient mit Genauigkeit untersucht zu werden.

S. 152. 2. Die entwickelte Luft, von der ich hier rede, ist die erste dephlogistisirte, die ich dargestellt habe. Die Anmerkung schrieb ich zu einer Zeit, als ich glaubte, daß ich eine dephlogistisirte Salpeterluft hervorgebracht hätte.

S. 153. Da ich mich nicht besinnen kann, daß die dephlogistisirte Luft je durchaus schädlich geworden war, und sich dann so bald wieder hätte herstellen lassen, so muthmase ich, daß ich hier einen Fehler begangen habe. Er ist aber jezt um so weniger von einigen Folgen, genauer die Natur, und die Eigenschaften dieser Luft durch später unternommene Versuche bestimmt worden sind.

S. 167. Ich weiß nicht, was die weise Wolke, von der ich an diesem Orte geredet habe, gewesen seyn mag.

S. 170. Ich halte dafür, daß die Entzündlichkeit der Laugenartigen Luft von einer mit derselben nur vermischten, ihr aber nicht wesentlich zukommenden Materie herrührte. Die Gründe dieser Vermuthung wird man in diesem Bande S. 182. finden.

S. 174. Die Worte: salpeterartige mit Schwefelleber phlogistisirte Luft muß man in der Anmerkung ausstreichen, da die Luft, welche ich hier im Sinne hatte, neuern Beobachtungen zufolge, eine dephlogistisirte, und keinesweges eine phlogistisirte Luft ist.

Digitized by Google

S. 181. Die Menge der festen Materie, die sich bildete, als ich den elektrischen Funken auf Kalkwasser schlagen ließ, war so klein, daß der Versuch mit einer grössern Portion Kalkwasser wiederholt werden muß, wenn man diese Substanz untersuchen, und die wahre Beschaffenheit derselben entdecken will.

S. 186. Es kann keine wahre, sondern nur eine scheinbare Kalcination, oder Zerstreuung des Zinnes gewesen seyn, die in dem verschlossenen Gefässe bewirkt wurde.

S. 187. Wenn ich einen stärkern Grad von Hitze angewendet hätte, so würde so wohl dephlogistisirte, als fixe Luft hervorgebracht worden seyn.

S. 207. Kam nicht die feste Luft, die ich in dem hier erwähnten Falle bemerkte, von einer Anlage zur Fäulniß in der Blase her?

S. 210. Das Vermögen der Salpeterluft, die gemeine zu vermindern, wenn jene vorher der Einwirkung des Eisens ausgesezt gewesen ist, findet man in diesem Bande, S. 165. erklärt.

S. 213. Die Theorie, die ich von dieser Verminderung der Salpeterluft gegeben habe, ist irrig; denn später angestellte Beobachtungen machen es wahrscheinlich, daß das Eisen anstatt brennbares Wesen zu verliehren, vielmehr einen Zusatz von diesem Stoffe aus der Salpeterluft erhält, die hierdurch phlogistisirt wird.

S. 214. In der Folge fand ich, daß nach einen gewissen Zeitraum, bey diesen Verfahren, eine dephlogistisirte Salpeterluft hervorgebracht ward. M. s. den dritten Band S. 128.

S. 216. Da ich seit der Zeit als ich die hier angeführte Beobachtung machte, nie bemerkt habe, daß die Salpeterluft, ohne im Wasser herumgeschwenkt zu werden,

Digitized by Google

werden, durch frische Salpeterluft vermindert worden sey, wenn sie dem Eisen ausgesetzt war, u. s. w. so folgere ich, daß ich in Ansehung dieses Versuchs irgend einen Fehler begangen haben muß.

S. 240. Diese zurückbleibende Luft kommt, wie ich jezt finde, aus der Eisenfeile und dem Schwefel, welche Mischung zuerst entzündliche Luft giebt, da gegentheils vermittelst der Schwefelleber selten welche hervorgebracht wird.

S. 241. Wenn dieser Versuch mit mehr Genauigkeit angestellt wird, so wird man finden, daß diese verschiedenen Luftarten bey der nämlichen Wärme in ungleichen Grade ausgedehnt werden. Man vergleiche den dritten Band, S. 320.

S. 242. Der Dampf des Aethers vermischt sich mit der Luft, und nimmt selbst eine Zeitlang die Gestalt einer Luft an; aber er ist alsdann in diesem Zustande geschickt, vom Wasser eingeschluckt zu werden.

S. 244. Diese Substanz gab, weil sie Salpeterluft enthielt, eine dephlogistisirte Luft von sich, vermittelst welcher sie zu brennen fähig war; allein im luftleeren Raume wurde die dephlogistisirte Luft im Augenblick ihrer Entstehung zu sehr ausgedehnt, als daß sie zur Unterhaltung des Feuers geschickt seyn konnte.

S. 250. Ich nahm an diesem Orte an, daß die Hitze in einer schwingenden Bewegung der Theilgen der Körper bestehe, und wahrscheinlich ist die empfindbare Hitze weiter nichts, als eine solche Bewegung, oder sie wird doch wenigstens von dieser begleitet. Es kann aber ein Urstoff der Hitze in den Körpern verborgen liegen, und sich durch keine merkbare Wirkung zu erkennen geben. Die Hitze kann daher das

seyn, was man gemeiniglich eine Substanz nennt, sie mag übrigens die Eigenschaft der Schwere haben, das ist, sie mag der Wirkung der Schwerkraft ausgesezt seyn, oder nicht.

S. 256. Die in diesem Bande angeführten Versuche erweisen, daß die Vegetation die Menge der Luft, welche sie reinigt, vermehrt.

S. 260. Es ist eine dephlogistisirte Luft, die bey der Entzündung des Schiespulvers gebildet wird, und welche die andern Bestandtheile dieses Pulvers geschickt macht, daß sie mit der Heftigkeit, welche dieser Zusammensetzung besonders eigen ist, verbrennen.

S. 261. Aus später angestellten Versuchen ergiebt sich, daß nicht die meersalzsaure Luft, sondern vielmehr ein saurer Stoff, der der Vitriol- und Salpetersäure gemeinschaftlich zukommt, den Grundtheil der gemeinen Luft ausmache. Allein wenn es schon eine eigentliche Salpetersäure seyn mag, die den Grundtheil der gemeinen Luft ausmacht, so ist doch auch eine Erde dazu wesentlich nothwendig, und diese chemische Mischung aus Salpeterluft und Erde kann wohl eine stärkere Verwandschaft mit dem brennbaren Wesen haben, als die Salpetersäure allein, und daher vom Wasser eingeschluckt werden, so daß die Salpetersäure in der Salpeterluft durch diese Hülfsmittel gefällt werden kann.

S. 262. Es muß ein entzündlicher Stoff seyn, der der Salpeterluft entzogen wird, wenn sie der Einwirkung des Eisens, oder der Schwefelleber ausgesetzt worden ist, und vielleicht auch, wenn man den elektrischen Funken hineinschlagen läßt, weil sie nach diesen Behandlungen in einem dephlogistisirten Zustande zurück-

rückbleibt. Es mag aber wohl ein schweres Unternehmen seyn, dem Fortgange des entzündlichen Wesens, welches die Luft in all diesen Fällen verlohren hat, nachzuspühren.

S. 268. In Herrn Elliot's Schriften wird man einige sehr sinnreiche, und mit guten Gründen unterstützte Muthmassungen über die Art, wie die Muskelbewegung wahrscheinlich verrichtet wird, und über den Einfluß des brennbaren Urwesens auf diese thierische Wirkung, finden.

S. 270. Man sehe die Anmerkung zur 250 Seite.

Anmerkungen über den zweyten Band.

S. 18. In der Folge hab' ich beobachtet, (m. s. den 3 Band, S. 333. 334.) daß die vitriolische Luft das Eis nicht auflösen wollte; ich mache daher den Schluß, daß ich in dem im zweyten Bande beschriebenen Falle etwas Feuchtigkeit, ohne daß ich sie gewahr ward, an dem Eisen hangen mochte, und die Luft einsaugte. Meine Beobachtung hielt ich um so weniger für irrig, je öfter ich gefunden hatte, daß die meersalzsaure, die flußspathsaure, und die laugenartige Luft das Eis auflösen. Die vitriolsaure Luft muß also, in Rücksicht ihrer Eigenschaft, vermöge da sie das Eis nicht auflöst, von der fast allgemeinen Regel ausgenommen werden.

S. 170. Ich bilde mir ein, daß dieser Salpeterdampf von dem entzündlichen Wesen der Salpeterluft auf die nämliche Art, wie von der Salpetersäure selbst, eingeschluckt und hierdurch zersetzt wird.

S. 227. 3. Man wird finden, daß eine kleine Menge Salpetersäure aus der zersetzten Salpeterluft sich mit

diesem Wasser vermischt haben mußte. Man vergleiche hiermit, was ich in diesem Bande S. 115. gesagt habe.

S. 228. Die Ursache, warum die laugenartige Luft kein Kupfer auflösen will, mag wohl daher rühren, daß sie bereits mit entzündlichen Wesen gesättigt ist, ob sie schon, wenn sie mit Wasser vereinigt worden ist, dieses Metall auflößt. — Diese Mischung aus laugensalziger Luft und Wasser mag wohl Eigenschaften besitzen, die von denen, welche man bey einer mit keinem andern Körper vermischten elektrischen Luft bemerkt, sehr verschieden sind.

Ebendas. Das ätzende Laugensalz wird wohl ein brennbares Wesen nöthig haben, wenn es die Gestalt einer Luft annehmen soll, und man wird nicht leicht irgend ein Wesen finden, das eine schwächere Verwandschaft mit demselben hat, als dieses Laugensalz. — Oder das Laugensalz kann vielleicht eine stärkere Verwandschaft mit dem Wasser haben, als das brennbare Wesen. —

Anmerkungen über den dritten Band.

S. 25. Es ist sehr leicht möglich, daß das Wasser, worinn dieser Versuch unternommen worden war, etwas feste Luft enthielt, welche, nach meiner Bemerkung, den Luftarten, die man durch das Wasser hindurch gehen läßt, leicht mitgetheilt wird. M. s. den dritten Band, S. 328.

S. 39. Die mit rothem Queckſilberniederschlag angestellten Erfahrungen machen es wahrscheinlich, daß bey weiten der gröste Theil der Luft aus Salpetersäure, oder vielmehr aus einem sauren Stoffe, welcher dieser und der Vitriolsäure gemeinschaftlich zukommt, besteht;

besteht; weil alles Queckſilber, ungefähr ein Zwanzigtheil ausgenommen, aus dem rothen Niederſchlage wieder aufs neue dargeſtellt werden kann.

S. 50. Die Salpeterſäure in der Auflöſung des Kupfers, aus welcher die Salpeterluft abgeſchieden worden iſt, hat man bey dieſem Proceß nicht mit in Anſchlag gebracht, und daher mag wohl weniger Salpeterſäure in vier Unzenmaas Salpeterluft, als in zwey und vierzig Unzenmaas dephlogiſtiſirter ſeyn.

S. 98. In der Folge habe ich inner gefunden, daß die in den Stengeln einiger Pflanzen enthaltene Luft andere Eigenſchaften, als die äuſſerliche, habe. Man vergleiche den erſten Band der Verſ. und Beobacht. über verſch. Theile der Naturl. S. 241. 242.

S. 121. Man hat geglaubt, daß die mit Waſſer verbundene Salpeterluft eine ſtärkere Verwandſchaft mit dem entzündlichen Urſtoffe hat, als die nämliche Säure, wenn ſie in Dämpfe aufgelöſt worden iſt, weil ſie vom brennbaren Weſen der Salpeterluft eingeſchluckt wird und dieſelbe zerſetzt.

S. 130. Ich zweifle jetzt gar nicht mehr, daß die erſte dieſer Meinung wahr iſt; oder daß dieſe Art von Salpeterluft, in der eine Kerze brennt, einen Ueberfluß von Salpeterdämpfen enthält, die in der Luft zerſtreut ſind, ob ſie gleich ſo mit einem andern Stoffe vereinigt iſt, daß man, nach der Vermiſchung derſelben mit Waſſer, kein Merkmal einer Säure an ihr gewahr werden kann. Man ſehe nach, was in dieſem Bande S. 106. 165. geſagt worden iſt.

S. 137. Der ſalpeterſaure Dampf muß, ſollt' ich denken, mit einer Portion brennbares Weſen, wenn

nicht mit irgend einem andern Stoffe vereinigt seyn, wenn er nicht im Stande ist, dem Wasser eine Säure mitzutheilen.

S. 155. Seitdem ich dieses geschrieben habe, bin ich überzeugt worden, daß die Salpeterluft just eben so viel brennbares Wesen enthält, als eine gleiche Menge entzündbare Luft. M. s. v. u. B. über versch. Th. der Naturl. 1 Band, S. 289 ff.

S. 187. Diese häufige Erzeugung einer Salpeterluft aus dem mit Salpeterdämpfen angeschwängerten Wasser ist eine Erfahrung von sehr merkwürdiger Art, und sie verdient daher genauere Aufmerksamkeit.

S. 220. Der Bleykalk saugt so, wie die Kalke anderer Metalle, Salpetersäure und etwas Wasser ein, und alsdann geben sie insgesammt beyde Flüßigkeiten vermittelst der Hitze wieder von sich. M. s. in diesem Bande S. 195. nach.

S. 249. Die Vermehrung der Menge der entzündlichen Luft durch das herumschwenken derselben in Terpentinöl kann man so erklären, daß dieses Oel manchmal, meiner Beobachtung zufolge, eine beträchtliche Menge entzündliche Luft enthält, die durch Hülfe der Wärme ausgetrieben werden kann. M. s. v. u. B. üb. versch. Th. d. Naturl. 1 Band, S. 278.

S. 278. Ich habe seitdem die Entdeckung gemacht, daß die Farbe der Salzsäure einer erdigen Materie, die in dieser Flüßigkeit aufgelößt ist, zugeschrieben werden muß. M. s. eben diesen ersten Band, S. 66.

S. 323. Wenn die Entdeckung des Herrn Ritter und Professor Bergmann in Upsal, daß der Weingeist aus einer mit der Zuckersäure verbundenen festen Luft besteht, gegründet ist, so kann meine Folgerung nicht richtig

richtig seyn. Indeß giebt es doch einige Processe, die, wie ich glaube erweisen, daß die feste Luft ein künstliches Wesen sey. Hierher gehören vornämlich die bey der Phlogistikation der gemeinen Luft sich ereignenden Phänomene; weil, wenn brennbare Luft darin entzündet wird, die Verminderung vollkommen ist, ohne daß sich eine feste Luft zu erkennen giebt.

Anmerkungen über den ersten Band dieses Werks.

S. 65. Die Ursache, warum beyde Luftmengen einen kleinern Raum einnehmen, wenn man sie langsam in der Röhre empor steigen läßt, muß man darinn suchen, daß hierdurch das Wasser in den Stand gesetzt wird, die Salpeterluft bequemer einzusaugen. M. vergleiche S. 146. dieses Bandes.

S. 197. Man wird finden, daß die Verminderung dieser Quantität dephlogistisirter Luft in der Folge, binnen einem ganzen Jahre, nicht mehr vor sich gieng. M. s. oben S. 126.

S. 257. Als ich den ersten Theil dieses Abschnitts schrieb, folgerte ich, und zwar mit Recht, daß die dephlogistisirte Luft vermittelst dem in dem Wasser befindlichen grünen pflanzenartigen Wesen hervorgebracht werde. Allein bey der Abfassung des zweyten Theils bildete ich mir ein, daß der Einfluß des Lichts auf das Wasser selbst, wodurch dieses in den Stand gesetzt würde, die grüne Materie abzusetzen, die Erzeugung bewirke. Zur völligen Entscheidung dieser Aufgabe unternahm ich daher neue Arbeiten, durch welche ich vollkommen überzeugt ward, daß diese Materie eine Pflanze sey, und daß sie so, wie alle andere Pflanzen, durch die Einwirkung des Lichts

geschickt gemacht werde, die Luft, zu der sie einen freyen Zugang hat, zu reinigen, und hierdurch die Menge derselben zu vermehren.

S. 345. Man wird in diesem Bande, S. 68 ff. die Bemerkung finden, daß bey diesem Proceß ein Zusatz von entzündlicher Luft aus Eisenfeile und Schwefel statt fand.

Zwey und dreyßigster Abschnitt.

Kurze Uebersicht der in diesem und den vier vorhergehenden Bänden dieses Werks angeführten merkwürdigsten Erfahrungen *).

Erster Theil.

Erfahrungen über die gemeine Luft.

Die gemeine Luft erleidet dadurch, daß man sie stagniren läßt, keine Veränderung, (1 B. S. 157. 6.); eben so wenig theilt ihr die Krystallisation des Salpeters (ebend. S. 178. 7.) und die Ausdünstung des Körpers (4 B. S. 213 ff. 5 B. S. 85.) nachtheilige Eigenschaften mit. Der Wasserdampf verhält sich eben so gegen sie (4 B. S. 218. 5 B. S. 110.).

Die

*) Ich werde, um Weitläuftigkeiten und Wiederholungen zu vermeiden, die drey Bände des priestleyschen Werks über die Luft, und ihre verschiedenen Arten in diesem Abschnitte als den ersten, zweyten und dritten Band, beyde Bände dieses Werks über verschiedene Theile der Naturlehre aber als den vierten und fünften anführen; der Uebers.

Digitized by Google

Die aus reinem Wasser entwickelte Luft ist überhaupt reiner, als die atmosphärische, (5 B. S. 136. 138.)

Viel Arten von Ausdünstungen vermischen sich mit derselben, eine genaue Verbindung (incorporation) gehen sie aber nicht mit ihr ein (1 Band, S. 154.)

Die gemeine Luft wird durch Holzkohle phlogistisirt und vermindert, (1 B. S. 126 ff.) eben diese Wirkung äussert die Kalcination der Metalle (ebend. S. 131.) die Bleyweisfarbe (ebend. S. 135.) die Schwefelleber (ebend. S. 174). Die Entzündung des Schiespulvers (ebend.), der hombergischen Phosphorus (ebend.) ein aus Bienenwachs und Terpentin zusammengesetzter Kütt (ebend. S. 175.), das der Salpetersäure ausgesetzt gewesene Eisen (ebend. S. 176. 215. 216.) der elektrische Funken, (4 B. S. 220.) der salpetrichte Aether (2 B. S. 326.), die Verwandlung des blauen Eisenkalkes zu einem rothen (4 B. S. 224.), die vermittelst des flüchtigen Laugensalzes blau werdende Auflösung des Kupfers (ebend. S. 223), das frisch destillirtes Wasser (ebend. S. 227.) und die Blumen (ebend. S. 240.).

Fische phlogistisiren die mit dem Wasser, worinn sie leben, vereinigte Luft (3 B. S. 317. 318. 5 B. S. 110); in einem mit phlogistisirter Luft angeschwängerten Wasser sterben diese Thiere (5 B. S. 112.)

Die gemeine Luft wird durch die darin brennenden Lichter um ein Funfzehntheil, oder Sechzehntheil ihres Inbegriffs vermindert (1 B. S. 42.), und durch diese Behandlung wird ungefähr ein Drittheil des brennbaren Wesens, das sie überhaupt aufnehmen kann, mit ihr vereinigt (ebend. S. 113.

Die Verminderung der gemeinen Luft vermittelst einer Mischung aus Eisenfeile und Schwefel beträgt etwas

was mehr als ein Viertheil, doch nicht völlig ein Fünftheil der ganzen Masse (ebend. S. 103.

Sie kann vermittelst der Salpeterluft zu wiederholten malen vermindert, und durch das herumschwenken in Wasser wieder gereinigt werden, bis endlich die ganze Masse verschwindet (ebend. S. 185.)

Die gemeine Luft wird durch Terpentinöl so wohl phlogistisirt, als auch von demselben eingeschluckt (3 B. S. 89.). Wenn sie einmal phlogistisirt ist, so wird wahrscheinlich auch ein Theil derselben eingesaugt (ebend. S. 93.). Sie besitzt die Eigenschaft vom Wasser eingesaugt zu werden, und das Ueberbleibsel ist alsdann zum Theil phlogistisirt (1 B. S. 155).

Durch das Wachsen der Pflanzen wird die gemeine Luft verbessert (4 B. S. 229. 235). Auch erleidet sie diese Veränderung, wenn sie mit Wasser vereinigt, und so einige Zeit aufbewahrt worden ist (ebend. S. 270.).

Zweyter Theil,

Erfahrungen über die dephlogistisirte Luft.

Die dephlogistisirte Luft kann vermittelst der Hitze aus Salpeter (1 B. S. 152. 5 B. S. 116.) aus Alaune (1 B. S. 152.) aus Queckſilberniederschlag, der ohne Zusatz bereitet worden ist (2 B. S. 42), aus Mennige (ebend. S. 45.), aus Braunstein (4 B. S. 160) und aus Gallmey (ebend. S. 162.) entwickelt werden.

Man findet sie in den Blasen des Meergrases (ebend. S. 241), im Wasser (ebend. S. 264. 353), und im Seewasser (ebend. S. 273. 355. 356.).

Sie

Sie wird durch die grüne pflanzenartige Materie in Wasser (ebend. S. 259), doch nicht ohne den Einfluß des Lichts (ebend. S. 262. 379. 5 B. S. 17.), hervorgebracht.

Vermittelst der Hitze wird sie aus rothem Queckſilberniederſchlag (2 B. S. 43), aus Salpetergeist und jeder Erdart (ebendaſ. S. 62) dargeſtellt. Eine und dieſelbe Erdart kann man zu wiederholten malen mit friſchen Salpetergeiſt zu dieſem Entzweck anwenden, bis ſich die irdiſche Materie vollkommen verzehrt hat (ebend. S. 63). Vermittelſt metalliſcher Kalke wird eben dieſe Luft im gröſten Ueberfluß dargeſtellt (ebend. S. 69); dann folgen in dieſer Rückſicht die Kalkartigen Erden (ebend). Die mit Salpetergeiſt bearbeitete Mennige (ebend. S. 60. 61.), die Erden aller Metalle (3 B. S. 5), und alle andere Erdarten (ebend. S. 29.) gehören ebenfalls hieher. Die Menge der dephlogiſtiſirten Luft hängt von der Menge des bey der Behandlung angewendeten Salpetergeiſtes ab (2 B. S. 395).

Dephlogiſtiſirte Luft kann man durch Hülfe der Hitze aus grünen Vitriol (4 B. S. 169. 170), aus andern in Vitriolſäure aufgelößten Metallen (ebend. S. 177. ff.), aus blauen Vitriol (ebend. S. 177), aus weiſen Vitriol (ebend. S. 179), aus mineraliſchen Turbith (ebendaſ. S. 180), aus erdigen mit Vitriolſäure vereinigten Subſtanzen (ebend. S. 184), aus Alaun (ebend. S. 185) und aus ungelöſchten Kalk und Vitriolöl (ebend. S. 186.) entwickeln.

Eben dieſe Luft kann aber aus den in Salzſäure aufgelößten erdigen Materien nicht erzeugt werden (4 B. S. 190), aber wohl aus einer mit Salzgeiſt geſchwängerten rothen Mennige, welche dieſe Luft von ſelbſt von

ſich

sich gab (ebend. S. 333. 334). Wenn der Mennige ihre Röthe durch eine vorhergehende Beymischung der Salzsäure entzogen worden war, und man schwängerte sie dann aufs neue mit der nämlichen Säure an, so erhielt man keine dephlogistisirte Luft (ebend. S. 334).

Aus dem in Salpetersäure aufgelösten Queckſilber wird eine im höchsten Grad reine dephlogistisirte Luft erhalten (ebend. S. 193).

Die dephlogistisirte Luft ist schwerer, als die Gemeine (2 B. S. 98). Sie ist reiner, und zum Athenholen geschickter, als diese leztere, auch verbrennen entzündliche Körper besser in derselben, als in der atmosphärischen (ebend. S. 42. u. f. w. 51. f. w.). Sie, dient wie die Prüfung derselben mit Salpeterluft argwohnen läßt, eine längere Zeit zum Athemholen als man in Rücksicht auf ihre Reinigkeit erwarten sollte (5 B. S. 127.) Pyrophorus entzündet sich in ihr (4 B. S. 201.); dem Wachsthum der Pflanzen ist sie ungünstig (3 B. S. 312. 4 B. S. 250. 5 B. S. 13).

Wenn man Queckſilber in Salpetersäure aufgelöst, und dann, vermittelst der Hitze, die dephlogistisirte Luft daraus entwickelt hat, so kann man nicht alles zu dem Versuche angewendete Queckſilber wieder herstellen (4 B. S. 203).

Diese Luftart enthält der Beobachtung des Herrn Magellan zufolge, eben so wenig eine Säure, als die rothe Mennige, die nach der Entbindung dieser Luft zurückbleibt (2 B. S. 396. 397).

Die dephlogistisirte Luft trägt zur leichtern Entstehung des ohne Zusatz zu bereiteten Queckſilberniederschlags bey (5 B. S. 124).

Dritter

Dritter Theil.

Erfahrungen über die phlogiſtiſirte Luft.

Wenn man die gemeine Luft mit brennbaren Weſen überladet, ſo erhält man eine phlogiſtiſirte Luft (1 B. S. 136), auch kann man ſie vermittelſt der Salpeterſäure aus thieriſchen Subſtanzen darſtellen (2 B. S. 147).

Sie iſt leichter, als die gemeine Luft 1 B. S. 44), und iſt ſo wohl in dieſer, als in andern Rückſichten von dem mophitiſchen Gas unterſchieden (m. ſ. Philoſophical Empiriciſm. S. 42).

Durch das Wachſen der Pflanzen wird die phlogiſtiſirte Luft wiederhergeſtellt (1 B. S. 47. 84. 4 B. S. 229. 235. 5 B. S. 11). Die Natur erreigt durch dieſes Mittel die Abſicht, die Wirkungen der Fäulniß in heiſen Ländern minder ſchädlich zu machen; denn die im Waſſer faulenden Materien dienen den Waſſerpflanzen zur Nahrung (5 B. S. 53). Durch das herumſchwenken in gelber Salpeterſäure wird die phlogiſtiſirte Luft etwas verbeſſert (3 B. S. 121). Sie kann nicht leicht weit verſendet werden, ohne ihre Beſchaffenheit zu verändern (4 B. S. 210).

Verſchiedene Inſekten leben in einer durch die Fäulniß verdorbenen Luft ſehr gut, ob ſie gleich all den Thieren, die ſie einathmen, ſchädlich iſt (1 B. S. 83).

Vierter Theil.

Erfahrungen über die feſte Luft

Aus Steinkohlen läßt ſich keine feſte Luft entwickeln, ob gleich die Aſche dieſes entzündlichen Körpers eine groſſe Menge

Luft (5 B. S. 91. 97.), und in der durch Endzündung der brennbaren Luft phlogistisirten atmosphärischen bemerkt man gar keine feste (ebend. S. 101. 102).

Die im Wasser befindliche feste Luft theilt sich leicht jeder andern Luftart, die man durch das Wasser hindurchgehen läßt, mit (3 B. S. 328). Sie entwickelt sich aus dieser Feuchtigkeit, wenn diese dem Druck der Atmosphäre nicht ausgesezt ist (1 B. S. 32). Vom Eise wird diese Luft nicht eingeschluckt (ebend. S. 31.) und das Eisen lößt sie von selbst nicht auf (ebend. S. 208).

Ein Maas feste Luft sättigt beynahe drey Maas laugenartige (3 B. S. 274); rothe Rosenblätter macht sie weis (1 B. S. 35. 3 B. S. 296); den Pflanzen ist sie schädlich (1 B. S. 34, 3 B. S. 289.) auf die Insekten äusert sie aber nicht sogleich nachtheilige Wirkungen (1 B. S. 34).

Das mit fixer Luft geschwängerte Wasser ist den Pflanzen, deren Blätter darinn stehen, schädlich (3 B. S. 300), und die, deren Wurzeln sich in einem solchen Wasser befinden, gehen bald ein (4 B. S. 253). Eben diese Luft tödtet Fische (2 B. S. 227), man kann aber auch, den Beobachtungen des Herrn William Lee zufolge, vermittelst dieser Gasart die Fäulniß von Fleischspeisen, abhalten (4 B. S. 347).

Wenn man elektrische Funken in fixe Luft schlagen läßt, so verwandelt sie sich in eine phlogistisirte (1 B. S. 239).

Mit der Alaunerde stellt die feste Luft eine salzige Substanz dar (4 B. S. 336.).

Durch Hülfe eines Klystieres aus fester Luft, das Herr Hey empfahl, ward ein Faulfieber geheilt (1 B. S. 283)

S. 283). Auch haben die Herren Warren und Dobſon dieſes Mittel wider faule Krankheiten mit Nutzen angewendet, und die Wirkſamkeit deſſelben gerühmt (2 B. S. 391. 382.). Von andern mediciniſchen Eigenſchaften dieſer Luft redet Herr Perciral (1 B. S. 292), der auch das mit derſelben angeſchwängerte Waſſer als ein Auflöſungsmittel des Blaſenſteines empfiehlt (2 B. S. 371). Ein vermittelſt der feſten Luft dargeſtelltes Mittelſalz hat Herr Bewly den Aerzten empfohlen (ebend. S. 353. 408). Aeuſerlich ließ Herr Adam Walker die feſte Luft mit Nutzen bey einer entzündeten Bruſt anwenden (4 B. S. 350), und Herr Doktor Falkoner hat die Beobachtung gemacht, daß eben dieſe Luft das Blut nicht zur Gerinnung bringt (1 B. S. 309).

Fünfter Theil.

Erfahrungen über die entzündbare Luft.

In dem Schlamme ſtehender Waſſer iſt, einer Nachricht des Herrn Doktor Franklin zufolge, entzündliche Luft entdeckt worden (1 B. S. 318). Uebrigens wird dieſe Luft vermittelſt der Meerſalzſäure aus Spießglaskönig (3 B. S. 238), durch Hülfe pflanzenhafter Säuren aus Metallen (ebend. S. 239), ferner aus Weinſteinrahm (die aus dieſem Körper entwickelte entzündliche Luft iſt zugleich mit feſter verbunden) (4 B. S. 305), aus Stahl (aus dieſem in gröſſerer Menge als aus Eiſen,) (3 B. S. 156), aus Kupfer vermittelſt der Meerſalzſäure (1 B. S. 141), aus Bley durch eben dieſe Säure (ebend. S. 142), aus Eiſen vermittelſt der Hitze (2 B. S. 110), aus einer warm ſtehenden Vermiſchung aus Eiſenfeile und Schwefel (3 B. S. 241. 242), (mit der Zeit gab eben dieſe Vermi-

schung auch in der Wärme der Atmosphäre ein entzündliches Gas von sich (5 B. S. 68 ff.), aus einer an einem warmen Orte stehenden Vermischung aus Zink und Schwefel (3 B. S. 242) und aus einer Galläpfelauflösung mit Eisenfeile (4 B. S. 276) entbunden.

Wenn man den elektrischen Funken in Oel (1 B. S. 236), in Weingeist (ebend. S. 237) und in flüchtigen Salmiakgeist (ebend.) schlagen läßt, so wird ebenfalls eine zündbare Luft dargestellt.

Leitet man den elektrischen Funken in laugenartige Luft, so wird eine entzündliche hervorgebracht, die an Menge jene drey mal übertrift (5 B. S. 177).

Aus Terpentinöl erhält man eine beträchtliche Menge von dieser Luft (4 B. S. 278). Durch das herumschwenken der entzündlichen Luft in eben diesem Oele ward die Menge derselben vermehrt (3 B. S. 249); eben diesen Erfolg bewirkte man durch Hülfe des Weingeists, doch nicht in dem nähmlichen Grade (ebend.). Die Entzündlichkeit der Luft war, nach dieser Behandlung, sehr geschwächt (ebend.).

Herr Dokter Ingenhouß hat eine Methode entdeckt, vermöge der man in sehr kurzer Zeit entzündliche Luft darstellen kann! er bedient sich des Aethers zu dieser Absicht (4 B. S. 363).

Entzündliche und Salpeterluft enthalten in gleichen Mengen gleiche Portionen brennbares Wesen (4 B. S. 290). — Die entzündbare Luft enthält keine Säure (ebend. S. 279. 288), und das mit dieser Luft angeschwängerte Wasser macht folglich die Tinktur der Sonnenwende nicht roth (3 B. S. 251).

Der

Digitized by Google

Der Geruch der friſch bereiteten entzündlichen Luft iſt ſehr verſchieden, je nachdem die Subſtanz, aus der man ſie entbunden hat, verſchieden iſt (1 B. S. 54.)

Der elektriſche Funken äuſert keine Wirkung in dieſe Luft (4 B. S. 281.), der Funken aber, den man in dieſelbe leitet, ſieht roth aus (1 B. S. 59). — Herr Volta hat dieſe Luft vermittelſt des elektriſchen Funken entzündet (3 B. Anhang, S. 22).

Wenn die entzündliche Luft lange in Waſſer aufbewahrt wird, ſo wird ſie, in Anſehung ihres Inbegriffs vermindert, und zu phlogiſtiſirter Luft umgeändert (1 B. S. 57). Beſchleinigen kann man dieſen Proceß wenn man das Waſſer hat aufwallen laſſen (ebend S. 65); auch durch das herumſchwenken erreicht man dieſe Abſicht (ebend. S. 65).

Die mit dem Rauche des Salpetergeiſtes vermiſchte zündbare Luft verzehrt ſich mit der erſten Exploſion (1 B. S. 63). Wird ſie in bloſſer Salpeterſäure herumgeſchwenkt, ſo nimmt ſie an Menge zu und entzündet ſich mit einer noch gröſſern Exploſion (3 B. S. 246), und wenn man den Salpeterdampf lange in ſie wirken läßt, ſo wird der Dampf von der Säure wieder eingeſaugt, und die brennbare Luft entzündet ſich dann, wie gewöhnlich (ebend. S. 247).

Die mit feſter Luft vermiſchte entzündliche brennt mit einer blauen Flamme (2. B. S. 113), hat man aber Salpeterluft mit ihr vereinigt, ſo iſt die Flamme grün (1 B. S. 114).

Wenn die entzündliche Luft durch das herumſchwenken in Waſſer zum Athemholen geſchickt gemacht, und dann vermittelſt der Salpeterluft phlogiſtiſirt worden iſt, ſo macht ſie das Kalkwaſſer nicht trübe (1 B. S. 183).

Flüßiges gesundes Blut vermindert die zündbare Luft (3 B. S. 73. 74). Setzt man sie der Glühhitze in Röhren von Flintglas aus, so wird sie zerlegt; das Glas nimmt durch diese Behandlung eine schwarze Farbe an (4 B. S. 282. 283), man kann es aber wieder durchsichtig machen, wenn man Mennige darinn glühet (ebend. S. 286). — Vom Wasser wird die entzündliche Luft eingesaugt, und man kann sie, vermittelst der Wärme, wieder aus denselben abscheiden, ohne daß man irgend eine Veränderung an der Luft bemerkte (3 B. S. 250). Holzkohlen saugen auch zündbare Luft ein, aber sie ist, wenn man sie wieder daraus entbunden hat, weniger entzündlich, als vorher; der Theil, der nicht eingeschluckt worden ist, hat in Ansehung seiner entzündlichen Eigenschaft, nicht die mindeste Veränderung erlitten (4 B. S. 288). — Von der Weidenreichpflanze wird diese Luft ebenfalls eingesaugt (ebend. S. 248).

Gemeine Luft wird durch die Zersetzung der entzündlichen, wenn diese eben entsteht, phlogistisirt (5 B. S. 76).

Aus faulenden thierischen Substanzen wird die entzündbare Luft, die sie von sich geben, eher entbunden, als die ganze Masse der festen Luft (3 B S. 320. 5 B. S. 65).

Nahrhafte Substanzen geben durch die Fäulniß eine entzündliche Luft von sich (5 B. S. 55), durch Hülfe des Kochens kann man aber dieselbe nicht davon trennen (ebend. S. 62).

Thieren ist die entzündliche Luft nachtheilig (1 B. S. 60); die derselben ausgesetzten Wespen und andere Insekten erstarren zwar, doch sterben sie nicht (ebend. S. 239.)

In

In Anſehung ihrer Kraft, die Lichtſtrahlen zu brechen, übertrift ſie, den Beobachtungen des Herrn Warltire zufolge, die gemeine (3 B. Anh. S. 1. 2.)

Sechſter Theil.

Erfahrungen über die Salpeterluft.

Durch die Auflöſung verſchiedener Metalle in Salpeterſäure wird Salpeterluft erzeugt (1 B. S. 107). Aus dem Queckſilber bekommt man zweymal mehr von dieſer Luft, wenn es vollkommen in Salpeterſäure aufgelöſt worden iſt, als während der Auflöſung (4 B. S. 207,) Eben dieſes Halbmetall giebt, wenn es aufgelöſt wird, weniger ſalpeterartige als dephlogiſtiſirte Luft von ſich; denn dieſe beträgt drey mal ſo viel, als jene (ebend.) Bey der Auflöſung des Eiſens in Salpeterſäure bemerkt man, in Rückſicht auf die Erzeugung der Luft, einige merkwürdige Erſcheinungen (3 B. S. 159). — Aus Bley dargeſtellte Salpeterluft (2 B. S 173. 174).

Die Menge der Salpeterluft hängt nicht von der Menge des Waſſers ab, in welcher das nämliche Metall aufgelöſt worden iſt (3 B. S. 157), allein ſie ſteht faſt mit der Quantität desjenigen Waſſers, mit welcher die Säure, um irgend ein Metall darinn aufzulöſen, gewöhnlich verdünnt worden iſt, im Verhältniß (1 B. S. 218. 219). Ob es aber gleich möglich iſt, daß Waſſer in die Miſchung der Salpeterluft kommen kann (5 B. S. 139), ſo werden doch bey der Zerſetzung derſelben keine Waſſertheilgen entdeckt (ebend.). Aus dem Eiſen erhält man faſt eine drey mal gröſſere Menge von dieſer Luft, als aus dem Kupfer (3 B. S. 156). Uebrigens kann man ſie auch aus flüßigen Körpern, die ein

entzündliches Wesen enthalten (2 B. S. 125 ff.), aus Gummen (ebend. S. 137), aus Holzkohle (ebend. S. 139) und mehrern Substanzen (ebend. S. 126 ff.) darstellen. Aus vegetabilischen Körpern entwickelt sie sich in grösserer Menge, als aus Thierischen (ebend.) S. 144), und unter diesen letztern wird sie am geschwindesten aus Fett und Gehirne hervorgebracht (ebend. S. 158).

Wenn man destillirtes Wasser mit Salpeterdämpfen anschwängert, so erzeugt sich Salpeterluft (3 B. S. 187) und eben diesen Erfolg bewirkt auch der bloße Dampf der Salpetersäure, ohne daß man irgend ein Metall darinn aufgelöst hat (4 B. S. 56).

Die Salpeterluft vermindert die gemeine ungefähr um den fünften Theil, und sie selbst verschwindet völlig (1 B. S. 107). Blos die zum Athemholen geschickte Luft wird durch sie vermindert (ebend. S. 111.

Salpeterluft, die zwey Jahr lang in einer verstopften Phiole aufbewahrt worden war, hatte keine Veränderung erlitten (3 B. S. 331). Eben so wenig wirksam war die Hitze in diese Luft, man machte sie entweder in eine hermetisch versiegelten Röhre von Flintglas (4 B. S. 42), oder mit Wasser umgränzt (5 B. S. 143) der Wärme aussetzen. Durch die Ausdehnung der mit Wasser vermischten Salpeterluft, vermittelst der Hitze über Queckſilber, ward sie ebenfalls nicht verändert (4 B. S. 42).

Die Salpeterluft ist nicht schwerer, als die gemeine (1 B. S. 116).

Die Salpetersäure, die in das Kupfer übergeht, übertrift die, welche in die, durch die Auflösung dargestellte Salpeterluft übergeht, sechs mal (3 B. S. 153).

Das

Das Waſſer ſaugt Salpeterluft ein, und man kann ſie alsdann vermittelſt der Hitze wieder heraustreiben, ohne daß irgend eine Eigenſchaft der Luft hierdurch verändert worden wär (ebend. S. 104). Gefriert ein mit Salpeterluft geſchwängertes Waſſer, ſo wird ſie durch den Froſt herausgetrieben (ebend. S. 332). — Das Rückbleibſel, was vom Waſſer nicht eingeſaugt wird, iſt phlogiſtiſirte Luft (1 B. S. 117); doch nach oftmaligen herumſchwenken im Waſſer wird die ſalpeterartige Luft in eine zum Athemhohlen geſchickte Luft verwandelt, und dann durch friſch bereitete Salpeterluft vermindert (ebend. S. 184); ſtellt man dieſen Proceß in Kalkwaſſer an, ſo wird keine Inkruſtation gebildet (ebend. S. 185). Das mit Salpeterluft angeſchwängerte Waſſer ſetzt einen Bodenſatz ab, wenn es gefriert (3 B. S. 332).

Waſſer, das mit der Tinktur der Sonnenwende blau gefärbt worden iſt, nimmt eine rothe Farbe an, wenn es mit Salpeterluft angeſchwänget worden iſt (ebend. S. 103). In andern Rückſichten iſt dieſe Luft, wie Herr Bewly beobachtet hat, nicht merkbar ſauer, bis ſie durch gemeine zerſetzt worden iſt (1 B. S. 314. 315); allein durch die Zerſetzung einer groſſen Menge Salpeterluft kann man, wenn man ſie mit Waſſer in Verbindung bringt, eine ſtarke Salpeterſäure darſtellen (ebend. S. 316). Fünftehalb Unzen Waſſer nehmen die in dreyhundert Unzenmaas Salpeterluft enthaltene Salpeterſäure in ſich, wodurch das Waſſer blau wird (3 B. S. 151). — Die in dieſem Waſſer befindliche Säure iſt im höchſten Grad flüchtig (ebend. S. 152).

Die Vitriolſäure nimmt durch die Anſchwängerung mit Salpeterluft eine Purpurfarbe an (ebend. S. 122), die Salzſäure aber durch eben dieſe Behand-

lung eine blaue (ebend.). Der rektificirte Eßig schluckt auch, so wohl als das mit vitriolsaurer Luft geschwängerte Wasser, Salpeterluft ein (ebend. S. 123), und einer blauen Auflösung des Kupfers in Salpetersäure theilt sie eine grüne Farbe mit 5 B. S. 142).

Schwenkt man Salpeterluft in Salpetersäure herum, so wird sie hierdurch in einem beträchtlichen Grade zum Athemholen geschickt (3 B. S. 121).

Hat man eben diese Luft in einer Blase aufgehoben, so vermindert sie nie irgend eine Luftart, ohne zugleich etwas feste Luft darzustellen (1 B. S. 186. 207). Aus dem mit Salpeterluft angeschwängerten Wasser fällt manchmal eine weise Materie zu Boden (3 B. S. 100).

Die Salpeterluft widersteht der Fäulniß (1 B. S. 120). Thierische Substanzen kann man, zum Behuf der Küche in dieser Luft aufbewahren, und sie auf diese Art, doch nicht eben lange, vor der Fäulniß sichern (4 B. S. 59). Die mit dieser Luft angeschwängerte Galle ward lange vor eben dieser Verderbniß bewahrt (ebend. S. 62. 63).

Den Pflanzen ist die Salpeterluft schädlich (1 B. S. 116); eben so verhält sie sich auch gegen den Weidereich (5 B. S. 12), und gegen verschiedene Jesekten (1 B. S. 220).

Die salpeterartige Luft wird in phlogistisirte verwandelt, wenn sie durch langes Aufbewahren in Wasser vermindert worden ist (4 B. S. 54). Wenn Salpeterluft von Holzkohlen eingeschluckt worden ist, und man untersucht alsdann das Rückbleibsel, so findet man, daß dieses sowohl, als die aus der Holzkohle durch Wasser ausgetriebene Luft, phlogistisirt ist (ebendas. S. 342. 343). Eine Mischung aus Eisenfeile und Schwefel vermin-

vermindert die Salpeterluft um den vierten Theil (1 B. S. 115) und die Schwefelleber äussert eben diese Wirkung in einem noch stärkern Grade (ebend. S. 212). Wird sie vermittelst einer Mischung aus Eisenfeile und Schwefel zersetzt, so theilt sie dem Wasser, das mit ihr in Berührung steht, keinen sauren Geschmack mit (3 B. S. 137. 139). — Noch wird eben dieses Gas durch Pyrophorus (4 B. S. 55) und durch Salpeterdampf (2 B. S. 170) zersetzt.

Von der Salpetersäure wird diese Luft in sehr grosser Menge eingeschluckt (3 B. S. 115) und von rothen Blute vermindert (ebend. S. 73. 74). Eine Auflösung des grünen Vitriols zersetzt sie (ebend. Vorrede, vorletzte Seite), und die Auflösung selbst wird in diesem Fall schwarz (4 B. S. 44), man mag die Salpeterluft aus Kupfer, oder Eisen dargestellt haben (ebend. S. 45); diese so veränderte Auflösung nimmt aber auch ihre eigentliche Farbe wieder an, wenn man sie der Luft aussetzt, wodurch diese phlogistisirt wird (ebend. S. 46).

Salpeterluft wird durch Olivenöl zersetzt, und dieses durch jene so verändert, daß es gerinnt (ebend. S. 63). Terpentinöl saugt diese Luftart sehr geschwind ein, und nimmt eine Menge von derselben in sich, die vorher einen zehn mal grössern Raum einnahm, als das Terpentinöl selbst (3 B. S. 107). Sie wird ferner vom Aether (ebend. S. 109), von laugenartigen Feuchtigkeiten (ebend. S. 111. 112) und vom Weingeist (ebend. S. 113) eingeschluckt.

Vermindert ward die Salpeterluft, als man sie in einer wechselsweise angefeuchteten und wieder getrockneten Blase aufbewahrte (ebend. S. 146); das Wasser, das bey dieser Behandlung mit der Luft in Berüh-

rung gestanden hatte, war sehr sauer geworden (ebend. S. 148).

Der elektrische Funken vermindert diese Luft sehr (1 B. S. 215. 4 B. S. 55).

Ein grosser Theil der Salpeterluft wird, wenn sie lange aufbewahrt worden ist, so verändert und phlogistisirt, daß er sich mit Wasser nicht vermischt (5 S. S. 144).

Erfahrungen über die dephlogistisirte Salpeterluft.

Salpeterluft wird zum Theil dephlogistisirt, wenn man sie der Einwirkung des Eisens lange aussetzt (1 B. S. 208. 209. 5 B. S. 159. 165), unmittelbar kann man aber diese dephlogistisirte Salpeterluft vermittelst der Auflösung des Zinnes (3 B. S. 16. 22.) und der Auflösung des Eisens in der Wärme (ebend. S. 126) darstellen, doch brennt sie in diesem letztern Falle mehr so, wie entzündliche Luft (ebendas.). Vermittelst einer Auflösung des Zinks kann man ebenfalls diese Luft hervorbringen (ebend. S. 128), auch, und zwar in grosser Menge, durch Hülfe einer auf Eisen gegossenen Kupferauflösung (5 B. S. 63). — Aus einer Mischung aus Eisenfeile und Schwefel wird sie durch Salpeterluft, bevor sich diese in phlogistisirte verwandelt, erzeugt (3 B. S. 133) auch stellt sie sich sehr plötzlich nach einer beträchtlichen Verminderung der Salpeterluft dar (4 B. S. 49). — Je langsamer der Proceß vor sich geht, desto grösser ist die Menge der Salpeterluft, die phlogistisirt wird (ebend. S. 50).

In einer grössern Reinigkeit wird die dephlogistisirte Salpeterluft dargestellt, wenn man sie erst vom Wasser einsaugen läßt, und dann wieder durch die Hitze austreibt

treibt (5 B. S. 173), und zu reinerer Luft wird sie, wenn sie mit Wasser vereinigt aufbewahrt worden ist (ebend. S. 174).

Laugensalzige Luft äussert in die dephlogistisirte Salpeterluft keine Wirkung (ebend. S. 176) und die Farbe der Sonnenwendentinktur bleibt unverändert, wenn eben diese Salpeterluft damit vermischt wird. — Das Wasser, das diese Salpeterluft eingesaugt hat, erhält dadurch keinen sauren Geschmack (3 B. S. 137. 139).

Siebenter Theil.

Erfahrungen über die meersalzsaure Luft.

Meersalzsaure Luft erhält man, vermittelst der Hitze aus dem Salzgeiste (1 B. S. 141), und aus gemeinem Salze und Vitriolöl (ebend. S. 222).

Sie besteht aus Meersalzsäure, die sich in dem Zustande eines Dampfes befindet (ebend. S. 144) und enthält wahrscheinlich brennbares Wesen (2 B. S. 16). Sie ist schwerer, als gemeine Luft (1 B. S. 233) und wird durch Hülfe der Hitze, in einer gläsernen hermetisch versiegelten Röhre in eine zweise Substanz verwandelt (4 B. S. 79).

Mit laugensalziger Luft bildet sie gemeinen Salmiack (1 B. S. 165. 166). Ein Maas meersalzsaure Luft verschluckt ein und ein Sechstheil Maas laugensalzige (3 B. S. 275).

Ein Licht verlöscht in der meersalzsauren Luft mit einer blauen Flamme (1 B. S. 144. 145). Sie löst Eisen (ebend. S. 146), Schwefel und Salpeter (ebend.) auf. Oele macht sie gerinnen (ebend. S. 147); der Kampfer wird durch sie in einen flüßigen Zustand ver-

versetzt (ebend. S. 227); blauen Vitriol macht sie grün (ebend. S. 229) und weisen löst sie auf (ebend.). Dem Borax entzieht sie seinen wässerigen Theil (2 B. S. 234) und Eis wird von ihr aufgelöst (1 B. S. 231).

Mit viel Substanzen, die brennbares Wesen enthalten, stellt sie eine entzündliche Luft dar (ebend. S. 146), z. B. mit Holz, mit trocknen Fleische, u. s. w. (ebend. S. 224), mit lebendigen Kalke (ebend. S. 230). Mit Schwefelleber bildet sie auch eine selbstständige Luft (2 B. S. 229). Durch den elektrischen Funken wird sie etwas vermindert (ebend. S. 234).

Durch die Vereinigung mit Wasser stellt sie eine Meersalzsäure dar (1 B. S. 145), und dann ist sie zwey mal schwerer, als Wasser (ebend.). Vom Aether wird sie eingeschluckt (ebend. S. 226).

Achter Theil.

Erfahrungen über die vitriolsaure Luft.

Fast jede Substanz, die brennbares Wesen enthält, liefert, wenn man sie in Vitriolöl erhitzt, eine nach dieser Säure genennte Luft (2 B. S. 13. ff.), doch gehört weder das Gold, noch die Platina unter diese Klasse (ebend. S. 29. 30). Eine Kerze verlöscht in dieser Luft, doch ohne eine besondere Farbe zu erkennen zu geben (ebend. S. 17). Sie ist schwerer als gemeine (ebend.), und als laugenartige Luft (ebend. S. 19).

Gemeine Luft wird von der vitriolsauren phlogistisirt (ebend. S. 20). Diese letztere besitzt keinesweges die Eigenschaft, die Salpeter- oder Meersalzsäure von irgend einer festen Substanz, mit der sie vereinigt sind, zu trennen (ebend. S. 21). Sie löst Kampfer auf (ebend.

(ebend. S. 23) und beraubt den Borax seines Wassers (ebend.).

Aus dem mit vitriolsaurer Luft angeschwängerten Wasser bildete sich, wenn es einer langen anhaltenden Hitze ausgesetzt ward, ein Schwefel (4 B. S. 104), und in einer gläsernen Röhre, in welcher eine Portion Vitriolsäure erhitzt worden war, wurden weise Krystallen erzeugt (ebend. S. 105).

Durch die Vereinigung der vitriolsauren Luft mit der laugensalzigen entsteht ein geheimer Salmiak (2 B. S. 19). Zu eben dieser Zeit bemerkt man in dem Gefäß, worinn man diese beyden Luftarten mischt, eine gelbe Materie (ebend. S. 31) die doch, wenn man sie der gemeinen Luft aussetzt, weis wird (3 B. S. 259). Ein Maas vitriolsaure Luft sättigt zwey Maas von der laugensalzigen (ebend. S. 273). Durch die Vereinigung mit Wasser stellt die vitriolsaure Luft eine flüchtige Vitriolsäure dar (2 B. S. 17). Von der Meersalzsäure verschluckt das Wasser eine zehn mal grössere Menge, als von der vitriolischen (3 B. S. 257), wenn es aber mit einer von beyden Säuren vollkommenen gesättigt ist, so nimmt es von der andern nichts mehr an (ebend. S. 258). — Das mit vitriolsaurer Luft angeschwängerte Wasser löst mit der Zeit einige Metalle auf, und giebt entzündliche Luft von sich (ebend. S. 255. 256). Alaunerde stellt mit dem mit vitriolsaurer Luft angeschwängerten Wasser wahre Alaune dar (4 B. S. 99). Setzt man dieses Wasser der Kälte aus, so gefriert es, ohne seine Luft von sich zu geben (3 B. S. 334).

Der Fischthran saugt sechs oder acht mal mehr von dieser Luft ein als sein Inbegrif beträgt, und nimmt hierdurch eine rothe Farbe an (ebend. S. 260). Das

Oliven-

Olivenöl verschluckt eine eben so grosse Menge von dieser Luft, und ist erstlich ganz farblos, dann aber nimmt es eine Pommeranzenfarbe an (ebend.). Vom Terpentinöl wird ebenfalls diese Luft eingesaugt, und sie theilt ihm eine Bernsteinfarbe mit (ebend.).

Der elektrische Funken erzeugt, wenn man ihn in die mit Queckſilber umgränzte vitriolsaure Luft leitet eine schwarze Materie (2 B. S. 235), und diese wird durch Explosionen hervorgebracht, wenn mehr elektrische Materie, als sie enthalten, diesen Erfolg nicht bewirken will (3 B. S. 261). Durch diese Behandlung wird die vitriolsaure Luft vermindert (ebend.). Uebrigens erzeugt sich diese schwarze Materie ohne Unterschied, die Luft mag aus Kupfer, aus Queckſilber, oder aus irgend einer andern Substanz dargestellt worden seyn (ebend. S. 264).

Neunter Theil.

Erfahrungen über die flußspathsaure Luft.

Man erhält diese Luftart, wenn man den Flußspath in heisem Vitriolöle auflöst (2 B. S. 188). Vom Queckſilber läßt sie sich allerdings sperren (ebend. S. 190).

Das mit diesem Gas gesättigte Wasser giebt eine Luft von sich, die alle Eigenschaften mit der vitriolsauren Luft gemein hat (ebend. S. 204. 205). Zur Sättigung des Wassers ist eben so viel vitriolsaure, als flußspathsaure Luft nöthig (3 B. S. 270. 271), und auch die laugenartige Luft verlangt zu ihrer Sättigung gleiche Mengen von beyden Luftarten (ebend.). Ein der flußspathsauren Luft ähnliches Gas erhält man durch die Behandlung des cantonschen Leuchtsteins mit Vitriolöl

(2 B.

Digitized by Google

(2 B. S. 209), doch das auf dieſe Art dargeſtellte Weſen kann vielleicht ein in der Auflöſung gebildeter und ſublimirter Schwefel ſeyn (3 B. S. 268).

Ein Licht verlöſcht in dieſer Luft (2 B. S. 196); mit der laugenartigen Luft bildet ſie eine weiſe Subſtanz (ebend. S. 197. 198). — Ein Maas von dieſer Luft ſättigt zwey Maas laugenartige (3 B. S. 273).

Der ungelöſchte Kalk ſchluckt eine ſehr kleine Menge von der flußſpathſauren Luft ein (2 B. S. 197); eben dieß gilt auch von der Kreide (ebend.). Uebrigens wird dieſe Luft auch von der Holzkohle, vom Eiſenroſte und von der Alaun eingeſaugt (ebend.); ſie löſt Salpeter auf (ebend. S. 199) und den Borax macht ſie weich und klebrig (ebend. S. 202). Verſchließt man eine Portion flußſpathſaure Luft in eine gläſerne Röhre und erhitzt ſie alsdann, ſo wird das Glas durch dieſe Behandlung ſehr zerfreſſen (4 B. S. 328).

Wenn man flußſpathſaure Luft mit Waſſer vermiſcht, ſo nimmt dieſes einen ſauren Geſchmack an, und zugleich wird eine weiſe Materie, die man Flußſpathrinde nennt, hervorgebracht (2 B. S. 189). Das mit dieſer Luft angeſchwängerte Waſſer gefriert nicht (3 B. S. 335), ausgonommen in einer ſehr groſſen Kälte (4 B. S. 335).

Eingeſaugt wird dieſe Luft vom Weingeiſte (2 B. S. 198), vom vitriolliſchen ſo wohl, als vom ſalpetrichten Aether (ebend. S. 196) und vom Terpentinöle (ebend. S. 208).

Zehnter Theil.

Erfahrungen über die laugenartige Luft.

Das ätzende flüchtige Laugenſalz liefert, wenn es in der Hitze behandelt wird, eine laugenartige Luft (1 B. S. 159.

S. 159. 160), auch kann man diese aus dem mit ungelöschtem Kalke vermischten Salmiak erhalten (ebend. S. 161. 162). Sie stellt ein flüchtiges Laugensalz in Luftgestalt dar (ebend. S. 160).

Die laugenartige Luft ist schwerer, als die entzündliche (ebend. S. 171), aber leichter als die meersalzsaure Luft (ebend.). Mit Oelen vereinigt sie sich nicht (ebend. S. 168), der Alaune entzieht sie die wässerigen Theile (ebend. S. 169), das Eis löst sie auf (ebend. S. 172) aber in das Kupfer will sie diese Wirkung nicht äusern (2 B. S. 228).

Der elektrische Funken erzeugt, wenn man ihn in laugenartige Luft schlagen läßt, ein entzündbares Gas (ebend. S. 235) und die Menge der auf diese Art entstandenen Luft übertrift die der laugenartigen drey mal (5 B. S. 177).

Durch die Vereinigung mit fester Luft stellt die laugenartige ein nicht ätzendes flüchtiges Laugensalz dar (1 B. S. 167); mit meersalzsaurer Luft aber erzeugt sie gemeinen Salmiak (ebend. S. 166 ff.), und mit Wasser flüchtigen Salmiakgeist (ebend. S. 162. 163).

Die laugenartige Luft verschluckt (3 B. S. 275).

von der flußspathsauren, $1\frac{12}{20}$ Unzenmaas;
von der vitriolischen, 2 = =
von der meersalzsauren, $1\frac{1}{6}$ = =
von der festen, $1\frac{6}{7}$ = =

Eilfter Theil.

Erfahrungen über die Salpetersäure.

Die Salpetersäure kann eine kurze Zeitlang in der Gestalt einer Luft dargestellt werden, ohne daß sie mit einer

einer so grossen Menge brennbares Wesen, als zur Hervorbringung einer Salpeterluft erfordert wird, überladen ist (2 B. S. 168). Der Dampf dieser Säure hat keine Farbe (ebend. S. 172); man kann ihn, ohne Wasser, mit brennbaren Wesen vereinigen und dann in gläsernen Gefässen aufbewahren (3 B. S. 174. 175). Durch die Wirkung der Hitze erhält dieser salpetersaure Dampf eine dunklere Farbe (ebend. S. 176); das ihm beygemischte brennbare Wesen trennt sich davon, um mit der Luft, die mit dem Dampfe vereinigt ist, in Verbindung zu treten (ebend. S. 180). Dieser Salpeterdunst verliehrt seine rothe Farbe, wenn man etwas Wasser damit vereinigt (ebend. S. 182). — Das mit diesem Dunste angeschwängerte Wasser giebt eine grosse Menge Salpeterluft von sich (ebend. S. 186. 187); ein Erfolg, den man auch bemerkt, wenn es vorher mit Vitriolsäure angeschwängert worden ist (ebend. S. 208).

Das Wasser nimmt, wenn es mit Salpeterdämpfen angeschwängert wird, erst eine blaue, und dann, wenn die Erzeugung der Salpeterluft nachläßt, eine grüne Farbe an; in der Folge sieht es gelb aus (ebend. S. 186). Durch diese Anschwängerung wird der Inbegrif des Wassers um ein Drittheil vermehrt (ebend. S. 189). — Der Salpeterdampf, mit dem man das Wasser anschwängert, ist ausserordentlich flüchtig (ebend. S. 190. 191). Die auf diese Art bereitete Salpetersäure enthält mehr brennbares Wesen, als die auf die gewöhnliche Weise dargestellte (ebend. S. 192), und sie schlägt aus einer Auflösung des Silbers in Salpetersäure nichts zu Boden (ebend. S. 193).

Von thierischen Oelen wird der Salpeterdunst eingesaugt, aber sie geben ihn, wenn man sie der Hitze

aussetzt, unter der Gestalt einer phlogistisirten Luft wieder von sich (ebend. S. 170); die Oele werden durch die Anschwängerung mit diesem Dampfe roth gefärbt, so lange aber, als der Proceß dauert, und sie noch heis sind, sehen sie blau aus (ebend. S. 195). Wenn man Weingeist mit Salpeterdunste anschwängert, so erhält man einen salpetrichten Aether (ebend. S. 200. 201). Der Salpeterdunst schluckt das Wasser aus der Alaune in sich (ebend. S. 214).

Von der Mennige wird dieser Dunst eingeschluckt, und ihr dadurch ihre Farbe benommen, so daß sie nach dieser Behandlung ganz weis aussieht (ebend. S. 215); dieser Erfolg ist immer der nämliche, man mag die Dämpfe aus einer Auflösung des Wißmuths, oder des Eisens entbunden haben (4 B. S. 35). — Alle metallische Kalke haben eine starke Verwandschaft mit der Salpetersäure, und durch die Vereinigung mit derselben werden sie weis (5 B. S. 191). Man kann diese Salpetersäure enthaltenden Kalke darstellen, wenn man die Auflösungen dieser Metalle destillirt (ebend. S. 193). Hat man vermittelst der Hitze die Säure aus denselben ausgetrieben, so ziehen sie dieselbe wieder aufs neue an (ebend. S. 195).

Die Auflösungen des Kupfers und des Queckſilbers in Salpetersäure bilden, wenn sie einer langdauernden Hitze ausgesetzt worden sind, salzige Substanzen, die in der Luft nicht zerfliessen (4 B. S. 380). Eine Auflösung des Eisens wird noch weit eher, als jene, in ein solches Salz verwandelt (5 B. S. 190).

Der Salpeterdampf wird vom Vitriolöle eingeschluckt, vom Wasser aber wieder davon getrennt (3 B. S. 204). Das mit diesem Dunste gesättigte Vitriolöl krystalli-

Digitized by Google

kristallisirt sich (4 B. S. 27. 28. 340), und alles, was von dieser Mischung keine feste Gestalt annimmt, ist reine Salpetersäure (ebend. S. 32). Wenn entzündliches Wesen im Vitriolöle enthalten ist, so geht es in diese Salpetersäure über (ebend. S. 341).

Der Salzgeist wird durch diesen Salpeterdunst in das beste Königswasser verwandelt (3 B. S. 205). In verschiedenen Flüßigkeiten bewirkt eben dieser Dunst unterschiedene Veränderungen (4 B. S. 36).

Vermittelst einer sorgfältigen, auf die gewöhnliche Art angestellten Destillation erhält man einen Salpetergeist, der beynahe gar keine Farbe hat (ebend. S. 341). Durch langes Aufbewahren nimmt der Salpetergeist, der vorher eine dunkle Pommeranzenfarbe hatte, eine grüne (ebend.), und dann eine blaue Farbe an (ebend. S. 342); setzt man ihn aber an die freye Luft, so bekommt er seine Pommeranzenfarbe wieder (ebend.).

Die Salpetersäure phlogistisirt die gemeine Luft (2 B. S. 162. 164), und eben diese Wirkung verursacht sie, wenn sie schon ungefärbt ist (4 B. S. 26). Die Hitze macht die Farbe dieser Säure dunkler (3 B. S. 232), und überhaupt hängt die Farbe derselben entweder vom brennbaren Wesen, oder von der Wärme ab (4 B. S. 9).

Zusammenziehende vegetabilische Substanzen löst die Salpetersäure mit grosser Heftigkeit auf (3 B. S. 160). Eine blosse Salpetersäure giebt, bey der Auflösung des Kupfers, Anfangs sehr wenig, in der Folge aber die meiste Salpeterluft von sich; hingegen entwickelt sich aus dem rauchenden Salpetergeiste Anfangs die meiste Luft, und bey der Vermischung mit Wasser verursacht er ein zischendes Geräusch (ebend. S. 229).

Mehr Salpeterluft giebt diese Säure von sich, wenn die mit derselben bereiteten metallischen Auflösungen nachdem sie flüchtig gemacht worden ist, zugleich mit erdigen Substanzen erhitzt werden, als vermittelst der nämlichen metallischen Auflösungen, wenn die Säure nicht in einen flüchtigen Zustand versetzt worden ist (ebend. S. 43. 49. 50. 330). Eben diesen Erfolg bemerkt man auch, wenn die Säure durch eine Wismuthauflösung flüchtig gemacht, und dann vom Wasser eingeschluckt wird (ebend. S. 234. 329).

Die Salpetersäure kann, wenn sie flüchtig gemacht worden ist, nicht leicht mit Wasser vereinigt werden (ebend. S. 47. 236). Durch die Salpeterluft wird sie phlogistisirt und flüchtig gemacht (ebend. S. 120).

Erhitzt man die Salpetersäure in hermetisch versiegelten gläsernen Röhren eine beträchtliche Zeit über, so erzeugt sich eine weise Substanz (4 B. S. 23). Vermischt man diese Säure mit vitriolischer, und löst alsdann Eisen darinn auf, so wird zuerst salpeterartige, und dann entzündliche Luft hervorgebracht (3 B. S. 161).

Zwölfter Theil,

Erfahrungen über die Meersalzsäure.

Mit erdigen Substanzen hat diese Säure immer die nämliche Verwandschaft, sie mag mit Wasser verbunden seyn, oder die Gestalt einer Luft haben (4 B. S. 346).

Die Farbe dieser Säure hängt von erdigen Anschwängerungen ab (ebend. S. 71), und verschiedene Substanzen theilen ihr verschiedene Farben mit (ebend. S. 72 ff.). — Die Kohle des Weinsteinrahms benimmt

nimmt ihr die Farbe (ebend. S. 91) ſo wohl, als die Schwefelleber (ebend. S. 93) und die Zinkblumen (ebend.). Setzt man ſie alsdann an die Luft, ſo erhält ſie ihre Farbe wieder, wenn ſie vermittelſt der Schwefelleber derſelben beraubt worden war (ebend.); hatte man ſich aber der Zinkblumen zu Erreichung dieſes Entzwecks bedient, ſo bleibt ſie ungefärbt, wenn man ſie ſchon an die freye Luft ſetzt (ebend. S. 345).

Die mit Eiſenroſt geſättigte Meerſalzſäure läßt, wenn ſie erhitzt wird, etwas zu Boden fallen (ebend. S. 84), auch bey andern geſättigten Auflöſungen, die man mit dieſer Säure bereitet hat, bemerkt man dieſen Erfolg (ebend. S. 85). — Eine geſättigte Auflöſung des gemeinen Salzes bildet, wenn man ſie in hermetiſch verſiegelten Röhren einer anhaltenden Hitze ausſetzt, eine dicke Rinde (ebend. S. 87).

Die Meerſalzſäure löſt, wenn man ſie erhitzt, Glas auf (ebend. S. 79).

Vermittelſt der Kalke des Bleyes und Braunſteins wird die Meerſalzſäure dephlogiſtiſirt, ſo daß ſie nicht geſchickt iſt, eine meerſalzſaure Luft, die man mit Queckſilber ſperren kann, von ſich zu geben (5 B. S. 205).

Dreyzehnter Theil.

Vermiſchte die Säuren betreffende Erfahrungen.

Der ungelöſchte Kalk verſetzt die Vitriolſäure in einem geronnenen Zuſtand (2 B. S. 225. 226). Bey der erſten Deſtillation derſelben fällt eine erdige Materie zu Boden, die man aber, bey wiederholter Deſtillation, nicht bemerkt (4 B. S. 94).

Digitized by Google

Eine Mischung aus Vitriol- und Salpetersäure ist ganz ungefärbt, obschon beyde Säuren vor der Vereinigung allerdings gefärbt waren, und aus dieser Mischung fällt immer ein weises Wesen zu Boden (ebend. S. 330. 331). Die Salpetersäure entweicht völlig aus derselben (5 B. S. 200), und am leichtesten, wenn man die Mischung der Salpeterluft aussetzt (ebend.).

Die Phosphorsäure läßt sich nicht, selbst dann nicht, wenn sie mit Substanzen vermischt wird, die brennbares Wesen enthalten, in Luft verwandeln (4 B. S. 109). Mit Mennige vereinigt giebt sie entzündliche Luft von sich (ebend. S. 109. 110).

Vierzehnter Theil.

Verschiedene die Luft betreffende Erfahrungen.

Aus dem verstärkten Eßig, auch wenn man Substanzen, die brennbares Wesen enthalten, damit vereinigt hat, (3 B. S. 307. 308) kann man eben so wenig, als aus dem rauchenden Salzgeiste des Libavius (ebend. S. 308) Luft entwickeln. Auch das mit irgend einem Metalle verbundene ätzende Laugensalz (ebend. S. 309), der Weingeist, und der mit dieser Flüßigkeit behandelte Kampfer sind zur Erzeugung einer Luft nicht geschickt (ebend. S. 310). — Das Princip des Geruchs kann man, wie es scheint, nicht in der Gestalt einer Luft darstellen (ebend.). Aus der mit Kupfer behandelten verstärkten Salpetersäure läßt sich kein Gas erzeugen (4 B. S. 333).

Thierische so wohl, als pflanzenartige Körper, geben mehr entzündliche Luft von sich, wenn sie geschwind und heftig erhitzt werden, als wenn man bey diesem Proceß langsam zu Werke geht (1 B. S. 53. 54.

3 B. S. 238 ff.). Eben dies gilt auch von der dephlogistisirten Luft (ebend. S. 313).

Verschiedene Luftarten, die keine Verwandschaft unter einander haben, trennen sich, wenn sie mit einander vermischt worden sind, nicht von selbst, sondern ihre Massen sind gleichförmig durch einander ausgebreitet (3 B. S. 281. 4 B. S. 326. 327).

Die verschiedenen Arten der Luft werden in einer gleichförmigen Wärme auf folgende, nach dem Fahrenheitischen Thermometer bestimmte Art ausgedehnt: (3 B. S. 322).

Gemeine Luft,	=	=	1, 32.
entzündliche,	=	=	2. 05.
salpeterartige,	=	=	2, 02.
feste,	=	=	2. 20.
meersalzsaure,	=	=	1. 33.
dephlogistisirte,	=	=	2. 21.
phlogistisirte,	=	=	1. 65.
vitriolsaure,	=	=	2. 37.
flußspathsaure,	=	=	2. 83.
laugenartige,	=	=	4. 75.

Der Urin phlogistisirt die dephlogistisirte, und zersetzte die entzündliche und Salpeterluft (5 B. S. 107 ff.).

Funfzehnter Theil.

Erfahrungen über das Queckſilber.

Bleyhaltiges, oder sonst verunreinigtes Queckſilber wird durch das herumschwenken in einer zum Athenholen tauglichen Luft, die dadurch phlogistisirt wird, gereinigt (4 B. S. 120). — Durch das herumschwenken in

Wasser (ebend. S. 127) und in Weingeist (ebend. S. 128) wird dieses Halbmetall in ein schwarzes Pulver verwandelt, das in der That ein mit brennbaren Wesen übersättigtes Queckſilber ist, und wieder eine flüßige Gestalt annimmt, wenn man es der Luft, die dadurch phlogistisirt wird, aussetzt (ebend. S. 130. 131). Erwärmt man das Wasser so saugt es das brennbare Wesen, welches das Queckſilber schwarz machte, ein (ebend. S. 135. 136). Das Queckſilber kann nach und nach unter vier verschiedenen Gestalten denn es ist zuerst in einen flüchtigen Zustande, und endlich geht es in den ohne Zusatz bereiteten Niederschlag über) dergestalt werden, wenn man es der Hitze auf einer Glasplatte aussetzt (ebend. S. 138).

Ein Wasser, das man schon oft zum herumschwenken des Queckſilbers angewendet hat, äussert, in Rücksicht des eben erwähnten Erfolgs, eine grössere Wirkung, als ein zu diesen Endzweck noch nie gebrauchtes (ebend. S. 139).

Schwenkt man das Queckſilber in Weineßig herum, so wird es augenblicklich in kleine Kügelgen zertheilt (ebend. S. 143).

Der Dunst des Queckſilbers geht in der Wärme der Atmosphäre leicht durch die vitriolsaure Luft hindurch (5 B. S. 183); durch den elektrischen Funken wird er überphlogistisirt (ebend. S. 186).

Durch ein langes herumschütteln des Queckſilbers in einen verstopften gläsernen Gefässe wird ein ohne Zusatz bereiteter Queckſilberniederschlag dargestellt (4 B. S. 149). die Erzeugung dieses Niederschlags wird durch die dephlogistisirte Luft begünstigt (5 B. S. 124).

Sechzehn=

Sechzehnter Theil.

Erfahrungen über die Elektricität.

Je stärker die Hitze ist, vermittelst der man eine Holzkohle dargestellt hat, desto grösser ist auch die leitende Kraft dieser letztern (2 B. S. 240 ff.). Aus dem Terpentin, und andern pflanzhaften Oelen kann man, wenn man sie in gläsernen Gefässen glühet, einen Körper bereiten, der eine besondere leitende Kraft hat (ebend. S. 252 ff.).

Der elektrische Schlag vermindert die gemeine Luft mehr, als wenn eine gleich grosse Menge elektrische Materie in Funken in dieselbe geleitet wird; die gläserne Röhre, in welche man den Funken, oder den Schlag gehen läßt, wird mit einer schwarzen Materie bedeckt, welche von dem Queckſilber, mit dem die Luft umgränzt ist, herrührt (3 B. Vorrede, letzte Seite).

Die elektrische Materie verläßt einen unterbrochenen Kreis, und geht in einen in der Nähe liegenden Leiter über, aber sie verläßt ihn auch den Augenblick wieder (5 B. S. 210).

Der elektrische Schlag kann in den heissen Dunst des Wassers und des Queckſilbers geleitet werden (4 B. S. 322. 323).

Ein elektrischer Schlag kann durchglühendes Glas hindurchgehen, ohne daß dasselbe zerbricht (5 B. S. 238).

Eine dicke gläserne Röhre zerbricht durch den elektrischen Schlag auf eine merkwürdige Art (4 B. S. 324). Eine Belegung von Kütt begünstigt das Zerbrechen gläserner Zylinder durch elektrische Explosionen (5 B. S. 215. ff).

Siebzehnter Theil.

Erfahrungen, welche die Wirkungen einer lange unterhaltenen Hitze betreffen.

Aus der Auflösung des Eisens in einen mit fester Luft geschwängerten Wasser fällt das Metall zu Boden, wenn die Auflösung in einer lang anhaltenden Hitze behandelt wird (4 B. S. 312); auch das Queckſilber und das Kupfer werden aus den auf ähnliche Art behandelten Auflösungen dieser Metalle in Salpetersäure gefällt (ebend. S. 313. 314). Die aus diesen beyden Auflösungen dargestellten salzigen Substanzen zerfliessen nicht in der Luft (ebend. S. 380). Das Gold wird aus einer Auflösung in Königswasser zum Theil kristallisirt, zum Theil (ebend. S. 315).

In einer gläsernen Röhre, die eine Auflösung des Salpeters enthielt, bildete sich eine Rinde (ebend. S. 314). Aus dem Kalkwasser fiel der Kalk zu Boden (ebend. S. 312).

Aus dem ätzenten flüchtigen Laugensalze ward eine weise Substanz gefällt (ebend. S. 319). Die Farbe des Olivenöls erlitt durch die Wirkung der Hitze eine Veränderung (ebend. S. 317).

Achtzehnter Theil.

Erfahrungen, welche mineralische Substanzen betreffen.

Der Schwefel wirkt in das gefeilte Meßing eben so, wie in das gefeilte Eisen (1 B. S. 154).

Die Mennige enthält keine Salpetersäure (3 B. S. 43. 44). Mit der Farbe dieses metallischen Kalkes hat es die nämliche Bewandniß, wie mit der Farbe des Blutes;

Blutes; auch wird er durch die Wirkung der Hitze dunkler und nimmt seine helle Farbe wieder an, wenn man ihn der Luft aussetzt (4 B. S. 324. ff.). Eben dieser Kalk kann, so lange er seine rothe Farbe behält, und nicht länger, eine reine Luft von sich geben; doch behält er auch diese Eigenschaft, wenn er vermittelst des Salzgeistes seiner Farbe beraubt worden ist (ebend. S. 326).

Wißmuth und Nickel geben, wenn sie in Meersalzsäure aufgelöst werden, einen der Schwefelleber ähnlichen Geruch von sich (1 B. S. 158).

Die Auflösung des Kupfers in flüchtigen Laugensalze wird blau, indeß die mit derselben in Berührung stehende Luft eine phlogistisirte Beschaffenheit annimt (4 B. S. 223). Der Eisenkalk verwandelt, indeß er sein entzündliches Wesen der Luft mittheilt, seine blaue Farbe in eine rothe (ebend. S. 224). Das Wasser nimmt so wohl von der phlogistisirten, als entzündbaren Luft, wenn diese darinn herumgeschwenkt werden, das brennbare Wesen in sich (1 B. S. 65). Der sehr erhitzte Dampf des Wassers greift beydes Glas und Eisen an (4 B. S. 310. 311).

Neunzehnter Theil.

Verschiedne das Pflanzenreich betreffende Erfahrungen.

Die durch das brennen der Lichter phlogistisirte Luft wird durch die darin wachsenden Pflanzen gereinigt (1 B. S. 47. 48). Eben diese Wirkung äussern die Pflanzen auf die durch das Athemholen, oder die Fäulniß u. s. w. verdorbene Luft (ebend. S. 85. 4 B. S. 235). Sie saugen alles, was zur Fäulniß beyträgt und einen unangenehmen Geruch von sich giebt, ein (5 B. S. 37. 48).

Die

Die Weidereichpflanze saugt verschiedene Luftarten ein (4 B. S. 247), und treibt in entzündbarer Luft am besten (5 B. S. 1),

Um die Pflanzen in den Stand zu setzen, daß sie die Luft reinigen können, bedürfen sie allerdings des Lichts (ebend. S. 16); aber dieses bringt, im eigentlichen Verstande des Worts, eben so wenig, als die Pflanzen, eine Luft hervor, sondern die unreine Luft, zu welcher die Pflanzen einen Zugang haben, wird nur gereinigt (ebend. S. 22. 24. 25).

Die Luft geht gleichsam durch den Pflanzenkörper hindurch (ebend. S. 11). — In den Blasen des Meergrasses ist eine reine Luft befindlich (4 B. S. 241). — Die grüne vegetabilische Materie (conferra minima) erzeugt, wenn sie der Sonne ausgesetzt ist, oder nur nicht an einen finstern Orte stehet, reine Luft (ebend. S. 260. ff. 379. 380); die Hitze bringt diese Wirkung nicht hervor (ebend. S. 272 ff.).

Der Saame dieses grünen Wesens schwebt in der Luft herum (5 B. S. 29). Im Regenwasser (und auch im destillirten Wasser), bemerkt man diese Pflanze nicht sogleich (ebend. S. 30. 31) und überhaupt erscheint sie im Wasser nicht eher, bis die in dieser Feuchtigkeit enthaltene feste Luft herausgetrieben worden ist (ebend. S. 33).

Die Erdbienen sind der Erzeugung dieser grünen vegetabilischen Substanz günstig (ebend. S. 42), die Zwiebeln aber (ebend. S. 44), das Blut, das Fett, die Galle, die Fleischbrühe (ebend. S. 51. ff.) und verschiedne Früchte (ebend. S. 61.) verhalten sich entgegengesetzt.

Zwan-

Digitized by Google

Zwanzigster Theil.

Verschiedne die thierische Oekonomie betreffende Erfahrungen.

Die in den Blasen der Fische befindliche Luft ist zu verschiedenen Zeiten von verschiedener Beschaffenheit (2 B. S. 226).

Das Blut besitzt das Vermögen, das brennbare Wesen anzuziehen, und es hat, wenn es damit gesättigt worden ist, eine dunklere Farbe (3 B. S. 54. 70). Durch das Blutwasser und eine Blase zieht das Blut das brennbare Wesen an (ebend. S. 77).

Thierische Substanzen geben, wenn sie in Fäulniß gehen beydes feste und entzündliche Luft von sich, doch wird die letztere zuerst entbunden (ebend. S. 316. 5 B. S. 65).

Durch die Ausdünstung des Körpers wird die Luft nicht verdorben (4 B. S. 213. 214. 5 B. S. 85).

Aus den Schweislöchern der Haut geht keine Luft heraus (5 B. S. 82).

Die Thiere sterben plötzlich in schädlicher Luft (1 B. S. 69).

Die Galle giebt, wenn sie in Salpetersäure aufgelöst wird, eine grosse Menge Salpeterluft von sich (3 B. Vorrede, letzte Seite ohne zwey).

Die animalischen Substanzen werden bey der Verkohlung nicht kleiner (2 B. S. 239).

Ein und zwanzigster Theil.

Vermischte Erfahrungen.

Die Holzkohlen werden, gleich den Metallen, durch die Hitze ausgedehnt (2 B. S. 251); Kalkwas-

ser

ser gefriert nicht so bald, als gemeines (4 B. S. 335), und ein mit Vitriolsäure geschwängertes Kalkwasser nicht so bald, als ein gemeines mit eben dieser Säure imprägnirtes Wasser (ebend.).

Die Entzündung des hombergischen Pyrophorus hängt, den Erfahrungen des Heern Bewly zufolge, nicht von einer Vitriolsäure ab, sondern man muß sie vielmehr aus der Verwandschaft erklären, die zwischen der Säure, welche ein Bestandtheil der Atmosphäre ist, und dem in jener Mischung befindlichen Laugensalze statt findet (3 B. Anhang, S. 39. ff.). Einen blos laugenartigen Pyrophorus hat eben dieser Scheidekünstler entdeckt (4 B. S. 368. 369).

Herr Professor Allamand hat die Erfahrung gemacht, daß der bologneſische Leuchtstein das Licht eben so gefärbt wieder von sich giebt, wie er es vorher eingeschluckt hatte (3 B. Anhang, S. 15).

Vom Verhalten des Schalles in verschiedenen Luftarten; — die Stärke desselben verhält sich fast wie die Dichtigkeit der Luft, durch welche er fortgepflanzt wird (5 B. S. 239. ff).

In dem vermittelst einer Auflösung des Kupfers in Salpetersäure hervorgebrachten Eisenroste ward ein flüchtiges Laugensalz entdeckt (ebend. S.).

Drey

Drey und dreyßigster Abschnitt.

Versuche und Beobachtungen, welche erst nach dem Abdrucke der vorhergehenden Abschnitte gemacht worden sind.

§. 1. Ueber das Athmen der dephlogistisirten Luft.

Ich habe oben S. 132. erinnert, daß es mir nie möglich gewesen ist, die Mäuse in der dephlogistisirten Luft so lange lebend zu erhalten, bis dieselbe von diesen Thieren vollkommen phlogistisirt worden war; eine Erfahrung, von welcher ich zu der Zeit, als ich sie niederschrieb, keinen hinreichenden Grund anzugeben wußte. Indeß, da ich nicht gesonnen war, diese Schwierigkeit unaufgelöst zu lassen, so wiederholte ich den Versuch und setzte eine lebhafte Maus in dephlogistisirte Luft, deren Inbegrif ungefähr zehn Unzenmaas betrug. Das Thier befand sich einige Stunden, dem Anschein nach, ganz wohl in dieser Atmosphäre, allein es starb nach einiger Zeit, ob schon die Luft so rein war, daß der Gradmesser mit zwey gleichen Mengen Salpeterluft beträchtlich weniger zeigte, als 1. 0.

Hierauf setzte ich eine andere Maus in die von dem eben beschriebenen Versuch zurückgebliebene Luft, und auch dieses Thier befand sich zwey, oder drey Stunden, ganz wohl; aber alsdann schien es zu sterben; es holte sehr schwach, und so langsam Athem, daß ich hieraus verschiedene mal folgerte, daß es schon wirklich todt seyn müßte. Ich argwohnte Anfangs nicht, daß die Kälte einen Einfluß auf das Befinden der Maus haben könnte, da sich andre ähnliche Thiere in dem nämlichen Zim-

Zimmer, in einer dräthernen Falle, recht wohl befanden, und da jene der Untersuchung in der dephlogistisirten Luft ausgesetzte Maus, nachdem sie durch das Wasser gegangen war, nie ein Merkmal irgend eines unangenehmen Zufalles zu erkennen gegeben hatte, und bald wieder trocken geworden war. Allein als ich sie in die Nähe des Feuers, ungefähr in eine Wärme von 80 oder 90 Graden brachte, (ob ich sie schon gelegentlich, wenn ihr die Wärme beschwerlich zu werden schien, wieder an einen kältern Ort setzte), so lebte sie verschiedene Stunden länger, und als sie starb, war die Luft so vollkommen phlogistisirt, als es gemeiniglich die atmosphärische, in der Mäuse gestorben sind, zu seyn pflegt.

Diese Erfahrung überzeugte mich also völlig, daß die Ursache, warum die Mäuse in der dephlogistisirten Luft nicht am Leben bleiben, keinesweges dieser Luft selbst zuzuschreiben war. Ich habe zwar im ersten Bande meines Werks über die Luft, und ihre verschiedenen Gattungen, S. 9. die Anmerkung gemacht, daß die Mäuse zarte Thiere sind, und daß sie, nach dem Durchgange durchs Wasser, einen beträchtlichen Grad von Wärme verlangen; allein ich muthmasse nicht, daß die Wärme so stark und so anhaltend seyn müßte, als die angeführte Erfahrung erwieß.

§. 2. Von der Menge dephlogistisirter Luft, die man aus dem Salpeter erhalten kann.

Der Herr Abt Fontana nimmt an, daß eine Unze Salpeter hundert Unzenmaas dephlogistisirter Luft von sich gebe, und ich muß bekennen, daß ich immer auch die nämliche Menge erhalten habe, wenn ich mich einer belegten gläsernen Retorte bediente, und eine solche Hitze, als das Gefäß ertragen konnte, anwendete. Allein als ich

ich einstmals zwey Unzen Salpeter in einer Retorte, (die Herr Wedgwood aus einer besonders festen, der Wirkung des Feuers widerstehenden Erdart zu meinem Gebrauch hatte zubereiten lassen, und die ich einem heftigen weisen Glühefeuer in einem nach der Vorschrift des Herrn Black eingerichteten Ofen aussetzte), behandelte, so erhielt ich fünfhundert Unzenmaas Luft, die in einem beträchtlichen Grade dephlogistisirt, und mit sehr wenig fester Luft verbunden war. — Die Portion Luft, welche sich zu erst aus diesem Salpeter entwickelte, war so rein, daß die Prüfungsmaschiene mit zwey gleichen Theilen Salpeterluft 0. 7. zeigte; die Menge aber, welche sich zuletzt entband, sonderte sich langsamer, als jene, ab, und der Gradmesser gab mit ihr 1. 3; ein Erfolg, der zu erkennen giebt, daß die Luft durch irgend ein in der Retorte befindliches Wesen in einem beträchtlichen Grade verdorben worden war. Denn die durch eben dieses Verfahren in einem gläsernen Gefässe erzeugte Luft ist sehr rein, und der Gradmesser zeigt gemeiniglich weniger, als 0. 5.

In der Retorte blieb, nach Absonderung jener fünfhundert Unzenmaas Luft, eine dunkelgrüne, oder blaue Substanz übrig, die einen ausserordentlichen scharfen Geschmack hatte, und in der Luft zerfloß; sie wog 7 Quentgen und 12 Gran. Die Luft würde ungefähr 5 Quentgen und 12 Gran, und das Kristallisationswasser 2 Quentgen und 36 Gran gewogen haben, so daß also in allem ein Quentgen von jenen zwey Unzen Salpeter verlohren gegangen war. Dieser letztere Theil bestand aus einem sauren Dampfe, der durch die Luft verbreitet, und mit derselben nicht genau vereinigt war; theils aber kam dieser Verlust daher, daß mit der Luft,

nach der Entbindung derselben, oft eine weiße Wolke verbunden war.

§. 3. Ueber die dephlogistisirte Salpeterluft.

Diese Gasart ist in der That, so wie ich gleich Anfangs annahm, eine dephlogistisirte Salpeterluft, wie dies unter andern daraus deutlich erhellt, daß sie vermittelst des Hammerschlags (der sich beym Schmieden des Eisens vom Metalle lostrennt, und zum Theil aus einem in Kalk verwandelten Eisen bestehet), herfürgebracht wird. — Ich that eine Menge von diesen Eisenschlacken in eine Phiole, goß alsdann Queckſilber hinein, und trieb dann dieses mit Salpeterluft wieder heraus. In diesem Zustande ließ ich die Phiole beynahe drey Wochen stehen, bevor ich die Luft wieder untersuchte; allein nach Verlauf dieser Zeit fand ich sie vermindert, (den Grad der Verminderung hab' ich nicht angemerkt), und von einer solchen Beschaffenheit, daß eine Kerze just so, als ob die Salpeterluft einem wirklichen Eisen ausgesetzt gewesen wär, darinn brannte. Die zu diesem Versuche gewählten Schlacken, die darinn vom Eisen abweichen, daß ihnen viel brennbares Wesen mangelt, müssen also mehr geschickt seyn, brennbares Wesen in sich zu nehmen, als der Salpeterluft mitzutheilen.

Seit der Zeit, als ich denn diese dephlogistisirte Luftart betreffenden Abschnitt schrieb, hab' ich eine Methode entdeckt, vermittelst der man dieses Gas weit geschwinder, als auf die am angeführten Orte angegebene Art darstellen kann. Sie besteht darinn, daß man das Gefäß, worinn sich diese Luft erzeugen soll, der Hitze aussetzt. Ich muß hier aber erst anmerken, daß ich unmittelbar darauf, als sich eine Menge von dieser Luft ent=

entwickelt hatte, auf die oben S. 163. angeführte Art, anstatt der Kupferauflösung Wasser in das Gefäß goß, und es damit anfüllte. Nach einem Zeitraum von ungefähr zwey Tagen erzeugte sich in dem Gefäß (welches eine Phiole war, die beynahe eine Kanne faßte), ein phlogistisirtes Gas, dessen Inbegriff ungefähr drey Unzenmaas betrug, und welches ein Licht auslöschte.

Ich goß hierauf das Wasser ab, füllte die Phiole wieder mit der Kupferauflösung an, und setzte sie in eine Pfanne mit Wasser, die ich so sehr erhitzte, daß das Wasser kochte; ich erhielt auf diese Art, vermittelst eines Korkstöpsels, einer gebogenen gläsernen Röhre, s. w. ungefähr eine Kanne Luft, die, den Theil abgerechnet, der sich zuerst entwickelte, und eine phlogistisirte Luft darstellte, (die vielleicht daher kam, daß die in den Gefäß befindliche Masse sich unmittelbar vor diesem Proceß in einem Zustande befunden hatte, ein solches Gas von sich zu geben), eine eigentliche dephlogistisirte Salpeterluft war, in der ein Licht völlig natürlich brennte.

Um den Grad von Reinigkeit, zu welchen man diese Luft bringen kann, recht genau zu bestimmen, schwängerte ich eine Menge Schneewasser mit derselben an, und als ich sie vermittelst der Hitze wieder heraustrieb, fand ich, daß nur ein Sechstheil der Menge, die aus dem Wasser getrieben worden war, von dieser Feuchtigkeit nicht wieder eingesaugt werden wollte, so daß sie demnach durch Hülfe dieser Verfahrungsart in einer beträchtlichen Reinigkeit dargestellt werden kann.

Da ich eine Menge von dieser so gereinigten Luft in Bereitschaft hatte, und da ich gewahr worden war, daß ein Licht sehr gut in derselben brennte, so setzte ich am 17. Lentz, 1781. eine Maus hinein; allein dieses

Thier würde, sehr bald gestorben seyn, wenn ich es nicht wieder herausgenommen hätte. Hierauf setzte ich am 21 desselben Monats eine andere Maus in die nämliche Luft, und ich erstaunte, da ich die Erfahrung machte, daß sich dieses Thier fünf Minuten vollkommen wohl befand. Um mich auf die Güte dieser Luft, in Rücksicht ihrer übrigen Eigenschaften, völlig verlassen zu können, zog ich die Maus, da sie noch völlig lebhaft war heraus, und ich fand, daß ein Licht sehr gut in dieser Luft brennte, daß sie aber gegentheils von der Salpeterluft nicht in mindesten verändert ward. In diesem sehr besondern Falle kann man also diese letztere nicht als ein Prüfungsmittel der Schicklichkeit der Luft zum Athemholen anwenden. — Die Luft, deren ich mich zu diesem Versuche bediente, war in einen Becher mit Queckfilber aufbewahrt worden, es war aber zugleich etwas Wasser in dem Gefässe gewesen, von welchen ein kleiner Theil der Luft eingeschluckt worden war.

Ich trieb hierauf eine grössere Menge von dieser Luft aus einer Portion Wasser, das am 17. Lenz damit angeschwängert worden war; allein eine Maus starb in diesen Gas fast eben so bald, als in irgend einer andern schädlichen Luftart. — Diese Erfahrungen reichen in der That viel Stoff zum Nachdenken dar; allein ich will erst noch einige wenige Versuche anstellen, bevor ich mich über diesen Gegenstand weitläufiger ausbreite.

§. 4. Von einer Auflösung des Kupfers in flüchtigen Laugensalze, in Rücksicht auf ihr Verhalten in der Wärme.

An einen andern Orte *) habe ich die Beobachtung beschrieben, daß aus den Auflösungen des Kupfers, Queck-

*) M. s. den ersten Theil dieses Werkes, S. 313. 314.

auf alle Umstände so wohl, als Herr Constable Acht, allein jetzt bemerkte man keine Feuerkugel, sondern der Zylinder entladete sich mit einer grossen Flamme und einem starken Schlage. Man fand hierauf fast an dem nämlichen Orte, an welchem der erste eine Oefnung bekommen hatte, einen zirkelrunden Fleck, der ungefähr ¼ Zoll im Durchmesser hatte, und so weis, wie Kreide, aussah. Die Belegung war rund um denselben herum, so wie im ersten Falle, abgetrennt, und als der Fleck selbst berührt ward, fiel die weise Materie, die folglich ein in Pulver verwandeltes Glas war, heraus.

Wir zerbrachen an diesem Tage noch manche andere Zylinder von verschiedener Grösse, ein Umstand, der den Herrn Constable zu sagen veranlaßte, daß wir sehr glücklich wären), aber ohne daß wir sonst etwas merkwürdiges beobachteten.

Der zuerst beschriebene Versuch war an einem heitern Tage, bald nach dem Mittagsessen angestellt worden. Die Maschiene stand gerade zwischen uns und einem Fenster, das keine englische Elle von derselben entfernt war. — Es ist mir nicht bekannt, daß diese Feuerkugel von irgend einem andern Elektrisirer an dem nämlichen Tage durch die Kunst hervorgebracht worden sey, obschon natürliche Beyspiele von dieser Art keinesweges unter die seltnen Phänomene gehören.

Die Nachricht von den beschriebenen Versuchen, die ich Ihnen hier mittheile, hab' ich heute dem Herrn Constable vorgelesen, und er versicherte mich, daß sie, so viel er sich erinnerte, genau und zuverläßig sey. Er glaubt überdies, daß es nicht schwer seyn würde, den Versuch zu wiederholen, und die Feuerkugel zu jeder

Zeit

Ich bereitete mir daher in dieser Absicht das oben in der Vorrede beschriebene, und auf der zweyten Figur abgebildete Gefäß. Der Wärmemesser, dessen ich mich bediente, war in der That höchst empfindlich, und die daran befindliche Scale sehr groß, so daß ich zwischen der mittlern Wärme der Atmosphäre und einer Hitze, die weit unter der des siedenden Wassers war, zwanzig Abtheilungen machen konnte, von welchen jede mehr, als einen halben Zoll betrug. Nach verschiedenen vergängigen Prüfungen machte ich endlich den Wärmemesser auf so eine Art zurechte, daß nachdem das Gefäß mit irgend einer Luftart gefüllt worden war, dieses erst in heißes, und dann in kaltes Wasser bis zu einer gewissen Tiefe hineingetaucht werden, und folglich das Queckſilber bis zur zwanzigsten Abtheilung emporsteigen, und bis zur sechsten, oder siebenten fallen konnte. Ich hatte, als ich diese Versuche unternahm, eine Sekundenuhr bey mir, und überhaupt befand ich mich in einer solchen Lage, daß ich bey Anmerkung der Zeit, zu welcher das Queckſilber zu einer besondern Abtheilung kam, nicht wohl einen Irthum von mehr als zwey Sekunden begehen konnte. — Ich würde zu weitläuftig werden, wenn ich das ganze Verfahren, dessen ich mich bey dieser Untersuchung bediente, genau beschrieben, und die Regeln sorgfältig anführen wollte, die ich befolgte, um das Gefäß das eine mal just so tief, wie das andere, in das Wasser zu tunken, kurz alle Verschiedenheiten, die ausgenommen, welche von den verschiedenen Luftarten abhiengen, zu vermeiden; und ich bin überzeugt, daß mir jeder mit der Art, wie man physische Versuche anstellen muß, bekannter Gelehrter, der meine Arbeiten zu wiederholen unternimmt, deswegen, daß ich alle Umstände nicht genau angegeben habe, um so weniger Vor-

würfe

stimmt. — Könnte man diesen Versuch wiederholen, so würde, dünkt mich, keine natürliche Erscheinung, die eine Wirkung der elektrischen Flüßigkeit ist, seyn, die man nicht nach Gefallen nachahmen könnte. Dieser Umstand allein macht also die ardensche Erfahrung zu dem Gegenstande einer Untersuchung, die sehr viel Vortheile verspricht.

2.

Anmerkungen über einige Stellen dieses Bandes (aus einem Briefe des Herrn Bewly's.)

S. 94. ff. Die folgenden Beobachtungen über den an diesem Orte abgehandelten Gegenstand sind vielleicht Ihrer Aufmerksamkeit nicht unwürdig. — Ich habe schon seit langer Zeit die Erfahrung gemacht, daß, wenn ich in einen Lackmusaufguß hauchte, hierdurch eine Veränderung der Farbe dieser Feuchtigkeit verursacht ward, die der völlig ähnlich war, welche die feste Luft, oder andere Säuren bewirken. Ich that ungefähr zwey Unzen von diesem Aufguß in zwey lange zylinderförmige Gläser, und hauchte in das eine derselben, indeß ich das andere auf einen Tische stehen ließ, um die darinn enthaltene Feuchtigkeit mit der, die sich in jenen Glase befand, vergleichen zu können. Der Aufguß veränderte in dem Gefäße, in welches ich hauchte, bald seine Farbe, und ward, ehe ich zum dritten mal ausgeathmet hatte, roth. Ich goß hierauf zwey Tropfen von einer gesättigten Auflösung des fernerbeständigen Laugensalzes hinzu, und gab hierdurch dem Aufguß seine blaue Farbe wieder. Ich wiederholte alsdann mit eben dieser Feuchtigkeit den Versuch nochmals, und nach drey tiefen Athemzügen ward sie wieder roth. Ich goß noch zehn Tropfen von

ser gefriert nicht so bald, als gemeines (4 B. S. 335), und ein mit Vitriolsäure geschwängertes Kalkwasser nicht so bald, als ein gemeines mit eben dieser Säure imprägnirtes Wasser (ebend.).

Die Entzündung des hombergischen Pyrophorus hängt, den Erfahrungen des Heern Bewly zufolge, nicht von einer Vitriolsäure ab, sondern man muß sie vielmehr aus der Verwandschaft erklären, die zwischen der Säure, welche ein Bestandtheil der Atmosphäre ist, und dem in jener Mischung befindlichen Laugensalze statt findet (3 B. Anhang, S. 39. ff.). Einen blos laugenartigen Pyrophorus hat eben dieser Scheidekünstler entdeckt (4 B. S. 368. 369).

Herr Professor Allamand hat die Erfahrung gemacht, daß der bologneſische Leuchtstein das Licht eben so gefärbt wieder von sich giebt, wie er es vorher eingeschluckt hatte (3 B. Anhang, S. 15).

Vom Verhalten des Schalles in verschiedenen Luftarten; — die Stärke desselben verhält sich fast wie die Dichtigkeit der Luft, durch welche er fortgepflanzt wird (5 B. S. 239. ff).

In dem vermittelst einer Auflösung des Kupfers in Salpetersäure hervorgebrachten Eisenroste ward ein flüchtiges Laugensalz entdeckt (ebend. S.).

Drey

hinzu; ich glaubte, daß hierdurch die blaue Farbe der Feuchtigkeit so gleich in eine rothe verwandelt werden würde, allein ich bemerkte keine Veränderung, sondern es war vielmehr, so wie im vorhergehenden Falle, ein dreymaliges Ausathmen nöthig, um diesen Erfolg zu bewirken. Hieraus scheint zu erhellen, daß das Wasser allein die feste Luft von der atmosphärischen, die eingeathmet worden ist, nicht trennen kann, sondern daß dieß das Lackmus bewirke. —

Von der Fortsetzung dieser Versuche, und vorzüglich von der Untersuchung, ob ein in reinen Wasser aufgelöstes Laugensalz durch die ausgeathmete Luft zu einem Mittelsalz umgeändert werden würde, oder nicht, bin ich bis jezt durch einen Zufall abgehalten worden.

S. 177. ff. Ist es unumgänglich nothwendig, daß man annehme, daß die elektrische Materie selbst das brennbare Wesen der entzündlichen Luft, in welchen die laugenartige verwandelt worden ist, dargereicht habe? Das flüchtige Laugensalz enthält viel brennbares Wesen; so verbrennt Z. B. der ammoniakalische oder flammende Salpeter, das ist, das vermittelst der Salpetersäure in ein Mittelsalz verwandelte flüchtige Alkali, wenn man es erwärmt, ohne daß man irgend einen entzündlichen Stoff hinzusetzt. Die elektrische Flüßigkeit kann vielleicht die Menge des in der laugensalzigen Luft enthaltenen brennbaren Wesens vermehren, indem sie aus den Körpern, die sie leiten, etwas entzündliche Materie mit sich fortführt; allein die vorzüglichste und am meisten auffallende Wirkung jener Flüßigkeit bey diesem Versuche besteht, glaub' ich, darinn, daß sie das flüchtige Laugensalz ganz umändert und wahrscheinlich verursacht, daß es mit einen

Zimmer, in einer dräthernen Falle, recht wohl befanden, und da jene der Untersuchung in der dephlogistisirten Luft ausgesetzte Maus, nachdem sie durch das Wasser gegangen war, nie ein Merkmal irgend eines unangenehmen Zufalles zu erkennen gegeben hatte, und bald wieder trocken geworden war. Allein als ich sie in die Nähe des Feuers, ungefähr in eine Wärme von 80 oder 90 Graden brachte, (ob ich sie schon gelegentlich, wenn ihr die Wärme beschwerlich zu werden schien, wieder an einen kältern Ort setzte), so lebte sie verschiedene Stunden länger, und als sie starb, war die Luft so vollkommen phlogistisirt, als es gemeiniglich die atmosphärische, in der Mäuse gestorben sind, zu seyn pflegt.

Diese Erfahrung überzeugte mich also völlig, daß die Ursache, warum die Mäuse in der dephlogistisirten Luft nicht am Leben bleiben, keinesweges dieser Luft selbst zuzuschreiben war. Ich habe zwar im ersten Bande meines Werks über die Luft, und ihre verschiedenen Gattungen, S. 9. die Anmerkung gemacht, daß die Mäuse zarte Thiere sind, und daß sie, nach dem Durchgange durchs Wasser, einen beträchtlichen Grad von Wärme verlangen; allein ich muthmasse nicht, daß die Wärme so stark und so anhaltend seyn müßte, als die angeführte Erfahrung erwieß.

§. 2. Von der Menge dephlogistisirter Luft, die man aus dem Salpeter erhalten kann.

Der Herr Abt Fontana nimmt an, daß eine Unze Salpeter hundert Unzenmaas dephlogistisirter Luft von sich gebe, und ich muß bekennen, daß ich immer auch die nämliche Menge erhalten habe, wenn ich mich einer belegten gläsernen Retorte bediente, und eine solche Hitze, als das Gefäß ertragen konnte, anwendete. Allein als ich

andere folgten, die sich eben so wie jene verhielten. Diese Phänomene hab' ich zu allen Jahrszeiten bemerkt, nie aber bin ich auch nur ein einziges Kügelgen an irgend einem andern Theile der Röhre gewahr worden.

Am meisten sonderbar dünkt mir aber der Umstand zu seyn, daß sich, wenn man die Röhre halb rund herum dreht, neue Kügelgen an der Seite, die jetzt dem Fenster entgegen stand, zeigten, indeß jene, die nun auf der entgegengesetzten Seite waren, sich so wohl in Ansehung ihrer Grösse, als ihrer Anzahl verminderten, und endlich völlig verschwanden. Diesen letztern Erfolg kann man, wenn man die Sache überlegt, nicht der grössern Wärme der Glaskugel, welche jetzt dem Orte, wo sich das Feuer befand, entgegengesetzt war, zuschreiben, weil immer die nämlichen Erfolge statt fanden, wenn auch kein Feuer im Zimmer war. — Von dem bloßen Einfluß der Wärme und Kälte auf die entgegengesetzten Seiten einer Kugel, deren Durchmesser nicht fünf viertel Zoll betrug, kann ich nicht füglich die Ursache dieser Phänomene herleiten. Denn die Seite, welche dem Fenster entgegengesetzt war, und auf welcher die Kügelgen verdichtet wurden, mußte in den heißen Monaten nothwendig wärmer, als die entgegengesetzte, die dem Feuer gegenüber stand, in dem Winter seyn, auf welcher dem ohngeachtet die Kügelgen ausdünsteten, und verschwanden.

S. 189. Herr von Wasserberg schreibt in einem neulich von ihm herausgegebenen Werke *) der mit Wißmuth verbundenen Salpetersäure eine etwas ähnliche Eigen-

*) Institution. chemiæ, Tom. II.

nach der Entbindung derselben, oft eine weiße Wolke verbunden war.

§. 3. Ueber die dephlogistisirte Salpeterluft.

Diese Gasart ist in der That, so wie ich gleich Anfangs annahm, eine dephlogistisirte Salpeterluft, wie dies unter andern daraus deutlich erhellt, daß sie vermittelst des Hammerschlags (der sich beym Schmieden des Eisens vom Metalle lostrennt, und zum Theil aus einem in Kalk verwandelten Eisen bestehet), herfürgebracht wird. — Ich that eine Menge von diesen Eisenschlacken in eine Phiole, goß alsdann Queckſilber hinein, und trieb dann dieses mit Salpeterluft wieder heraus. In diesem Zustande ließ ich die Phiole beynahe drey Wochen stehen, bevor ich die Luft wieder untersuchte; allein nach Verlauf dieser Zeit fand ich sie vermindert, (den Grad der Verminderung hab' ich nicht angemerkt), und von einer solchen Beschaffenheit, daß eine Kerze just so, als ob die Salpeterluft einem wirklichen Eisen ausgesetzt gewesen wär, darinn brannte. Die zu diesem Versuche gewählten Schlacken, die darinn vom Eisen abweichen, daß ihnen viel brennbares Wesen mangelt, müssen also mehr geschickt seyn, brennbares Wesen in sich zu nehmen, als der Salpeterluft mitzutheilen.

Seit der Zeit, als ich denn diese dephlogistisirte Luftart betreffenden Abschnitt schrieb, hab' ich eine Methode entdeckt, vermittelst der man dieses Gas weit geschwinder, als auf die am angeführten Orte angegebene Art darstellen kann. Sie besteht darinn, daß man das Gefäß, worinn sich diese Luft erzeugen soll, der Hitze aussetzt. Ich muß hier aber erst anmerken, daß ich unmittelbar darauf, als sich eine Menge von dieser Luft ent-

wird sonach ihres Wassers beraubt, und in einem Zustand versetzt, daß sie nicht gebunden werden kann. — Man könnte noch hinzusetzen, daß, weil die Salpetersäure eine starke Anziehung gegen das brennbare Wesen äussert, sie dieses der Vitriolsäure entziehe, und hierdurch ihre Flüchtigkeit verstärke.

S. 207. War diese pulverartige Substanz nicht ein fressender Queckſilbersublimat? Vielleicht ist die hier erwähnte Methode dieses Produkt darzustellen, leichter, als die gemeine.

S. 241. Durch den Dunst des Wassers pflanzt sich der Schall auch fort.

4.

Herrn Doktor W. Withering's Beschreibung einer neuen Methode, das Wasser mit fester Luft anzuschwängern. Nebst einer Kupfertafel.

Birmingham, am 12. Horn. 1781.

Mein Herr,

Endlich bin ich mit der Zubereitung der Geräthschaft zur Anschwängerung des Wassers mit fester Luft, von der ich Ihnen schon vor einiger Zeit Nachricht ertheilt habe, fertig geworden, und ich bin daher jetzt im Stande, Ihnen aus der Erfahrung die Versicherung zu geben, daß sie in der That alle Vortheile, die ich nur erwartete, leistet. Die beygefügte Zeichnung wird Ihnen, hoff' ich, die verschiedenen Theile der Geräthschaft und ihre Anwendung begreiflich machen, und nur in Rücksicht auf diejenigen Ihrer Leser, die weniger bekannt mit diesem Gegenstande sind, hab ich eine Erklärung der einzelnen Theile des Ganzen hinzugesetzt. Ich bin u. s. w.

Thier würde, sehr bald gestorben seyn, wenn ich es nicht wieder herausgenommen hätte. Hierauf setzte ich am 21 desselben Monats eine andere Maus in die nämliche Luft, und ich erstaunte, da ich die Erfahrung machte, daß sich dieses Thier fünf Minuten vollkommen wohl befand. Um mich auf die Güte dieser Luft, in Rücksicht ihrer übrigen Eigenschaften, völlig verlassen zu können, zog ich die Maus, da sie noch völlig lebhaft war heraus, und ich fand, daß ein Licht sehr gut in dieser Luft brennte, daß sie aber gegentheils von der Salpeterluft nicht in mindesten verändert ward. In diesem sehr besondern Falle kann man also diese letztere nicht als ein Prüfungsmittel der Schicklichkeit der Luft zum Athemholen anwenden. — Die Luft, deren ich mich zu diesem Versuche bediente, war in einen Becher mit Quecksilber aufbewahrt worden, es war aber zugleich etwas Wasser in dem Gefässe gewesen, von welchen ein kleiner Theil der Luft eingeschluckt worden war.

Ich trieb hierauf eine grössere Menge von dieser Luft aus einer Portion Wasser, das am 17. Lenz damit angeschwängert worden war; allein eine Maus starb in diesen Gas fast eben so bald, als in irgend einer andern schädlichen Luftart. — Diese Erfahrungen reichen in der That viel Stoff zum Nachdenken dar; allein ich will erst noch einige wenige Versuche anstellen, bevor ich mich über diesen Gegenstand weitläuftiger ausbreite.

§. 4. Von einer Auflösung des Kupfers in flüchtigen Laugensalze, in Rücksicht auf ihr Verhalten in der Wärme.

An einen andern Orte *) habe ich die Beobachtung beschrieben, daß aus den Auflösungen des Kupfers, Queck-

*) M. s. den ersten Theil dieses Werks, S. 313. 314.

Queckſilbers und Eiſens in Salpeterſäure, wenn man ſie einer anhaltenden Hitze ausſetzt, ſalzige Subſtanzen zu Boden fallen. Jezt hab' ich aber auch die Erfahrung gemacht, daß ſich eine Auflöſung des Kupfers in flüchtigen Laugenſalze auf ähnliche Art verhält; denn ich bekam einſtmals aus dieſer Auflöſung unter den nämlichen Umſtänden einen Niederſchlag, der eine dunkelblaue Farbe hatte, und an das Glas feſt anhieng, bey deſſen erſter Oefnung ich einen ſehr ſtarken flüchtig-laugenſalzigen Geruch bemerkte.

§. 5. Beobachtungen über das Vermögen der verſchiedenen Luftarten, Hitze anzunehmen.

Unter die erſten Gegenſtände, in Rückſicht auf die verſchiedenen Arten der Luft, den ich meine Aufmerkſamkeit zu widmen mir vorſetzte, gehörte auch die Unterſuchung der Kraft dieſer Gasarten, vermöge der ſie die Hitze fortpflanzen; eine Arbeit, zu welcher ich beſonders zu Leeds viel Gelegenheit hatte. Indeß, da mir dieſe Beſchäftigung minder wichtig, als andere, denen ich meine Zeit widmen mußte, zu ſeyn ſchien, ſo ſchob ich ſie immer auf, und ſie würde in der That noch länger in dem Verzeichniß der künftig von mir zu unternehmenden Arbeiten ihre Stelle eingenommen haben, wenn ich nicht, ſo wie mehrere andere Naturforſcher, durch Herrn Crawford's Werk über die thieriſche Hitze (Experim. and Obſervat. on animal heat ad the inflammation of combuſtible bodies) veranlaßt worden wär, auf dieſen Gegenſtand, von dem man ſich jezt faſt allgemein unterhält, aufmerkſam zu ſeyn, und ſo nach eine Unterſuchung anzuſtellen, mit der ich mich ſchon längſt hatte beſchäftigen wollen.

Ich bereitete mir daher in dieser Absicht das oben in der Vorrede beschriebene, und auf der zweyten Figur abgebildete Gefäß. Der Wärmemesser, dessen ich mich bediente, war in der That höchst empfindlich, und die daran befindliche Scale sehr groß, so daß ich zwischen der mittlern Wärme der Atmosphäre und einer Hitze, die weit unter der des siedenden Wassers war, zwanzig Abtheilungen machen konnte, von welchen jede mehr, als einen halben Zoll betrug. Nach verschiedenen vergängigen Prüfungen machte ich endlich den Wärmemesser auf so eine Art zurechte, daß nachdem das Gefäß mit irgend einer Luftart gefüllt worden war, dieses erst in heißes, und dann in kaltes Wasser bis zu einer gewissen Tiefe hineingetaucht werden, und folglich das Queckſilber bis zur zwanzigsten Abtheilung emporsteigen, und bis zur sechsten, oder siebenten fallen konnte. Ich hatte, als ich diese Versuche unternahm, eine Sekundenuhr bey mir, und überhaupt befand ich mich in einer solchen Lage, daß ich bey Anmerkung der Zeit, zu welcher das Queckſilber zu einer besondern Abtheilung kam, nicht wohl einen Irthum von mehr als zwey Sekunden begehen konnte. — Ich würde zu weitläuftig werden, wenn ich das ganze Verfahren, dessen ich mich bey dieser Untersuchung bediente, genau beschrieben, und die Regeln sorgfältig anführen wollte, die ich befolgte, um das Gefäß das eine mal just so tief, wie das andere, in das Wasser zu tunken, kurz alle Verschiedenheiten, die ausgenommen, welche von den verschiedenen Luftarten abhiengen, zu vermeiden; und ich bin überzeugt, daß mir jeder mit der Art, wie man physische Versuche anstellen muß, bekannter Gelehrter, der meine Arbeiten zu wiederholen unternimmt, deswegen, daß ich alle Umstände nicht genau angegeben habe, um so weniger Vorwürfe

würfe machen wird, je weniger er von all diesen Kleinigkeiten unterrichtet zu seyn braucht.

Ich will indeß doch so viel anmerken, daß ich in dem Gefässe, dessen ich mich zum heissen Wasser bediente, dieses immer kochen ließ, und es so damit anfüllte, daß, wenn ich das Gefäß mit der Luft hineintunkte, immer etwas Wasser überlief; das kalte Wasser aber ließ ich immer aus einem und dem nämlichen Brunnen schöpfen. Die Oefnung des die Luft anhaltenden Gefässes befand sich in einem Becher mit Queckſilber, der immer gleich hoch mit diesem Halbmetall angefüllt war, und ich wurde so nach durch dieses Verfahren in den Stand gesetzt, auf die nämliche Art auch jene Luftarten, die sich nicht mit Wasser sperren lieſſen, zu prüfen.

Die Erfolge dieser Versuche würden sich am besten auf Tabellen darstellen lassen, auf welchen die Zeit, zu welcher das Queckſilber alle Grade der Scale, so wohl im Steigen, als im Fallen, erreichte, genau verzeichnet wär, und ich habe mir auch in der That solche Tabellen gemacht; allein ich verschiebe die Bekanntmachung derselben noch so lange, bis ich Gelegenheit gehabt habe, alle Beobachtungen zu wiederholen. Jezt will ich daher nur bemerken, daß alle Verschiedenheiten nicht so auffallend waren, als ich erwartete, daß aber doch die entzündbare Luft die Wärme weit besser fortpflanzte, als irgend eine andere Gasart; denn das Queckſilber brauchte, um eine gewisse Höhe zu erreichen, nur halb so viel Zeit, als es bedurfte, wenn der Versuch in gemeiner Luft angestellt ward. Die feste Luft nahm, so wie alle saure Luftarten, die Hitze bey weitem nicht so gut an, als die gemeine. Die laugenartige leitete sie eher besser,

als die sauren Gasarten; die dephlogistisirte aber in einem etwas mindern Grade, als die gemeine; doch war die Verschiedenheit zwischen diesen beyden Arten so unbeträchtlich, daß ich eben nicht behaupten mag, daß man bey Wiederholung des Versuchs den nämlichen Erfolg bemerken werde.

Anmerkung. Bey der Unternehmung der eben erzählten Experimente konnt' ich nicht umhin, da ich eine so grosse Ausdehnung der laugenartigen Luft durch die Wärme bemerkte, den Schluß zu machen, daß die im dritten Bande meines Werks über die Luft und ihre verschiedenen Gattungen (S. 322) angeführte Beobachtung vollkommen richtig sey, ob mich schon der ganz ausserordentliche Erfolg zur Aeuserung des Zweifels, den man am angeführten Orte finden wird, veranlaßte.

Anhang.

Digitized by Google

Anhang.

I.

Auszug aus einem Briefe (vom 25. Herbstmonds, 1772) des Hrn. Arden, Lehrers der Naturwissenschaft.

Ungefähr vor vierzehn, oder funfzehn Jahren, machte ich in Gegenwart des Herrn William Constable, Esqu. auf dem Gute desselben zu Burton Constable, in Holderneß, folgende Versuche.

Ich brachte einen grossen belegten Zylinder, der drey, oder vier Gallonen fassen mochte, gerade unter den ersten Leiter einer sehr guten Elektrisirmaschine. Der erste Leiter selbst befand sich wenigstens acht, oder zehn Zoll über dem Obertheile des Zylinders, und die Kommunikation hatte ich vermittelst eines meßingnen, an dem einen Ende, über den ersten Leiter, gebogenen Stäbgens bewirkt, dessen anderes Ende aber, das durch ein kleines gläsernes Gefäß durchgieng, (eine Einrichtung, die Herr Constable deswegen getroffen hatte, um dem leichten Entweichen der elektrischen Materie zuvor zu kommen), in der Mitte des Zylinders aufgehangen, und an ein kleines Stück einer meßingnen Kette, die auf dem Boden des Zylinders ruhte, befestigt war.

Ich fieng hierauf an, das Rad herum zu drehen, und als dies etwa hundert, oder hundert und funfzig mal geschehen seyn mochte, bemerkte ich in dem Zylinder, so tief, als ich der Belegung wegen sehen konnte, eine Feuerkugel, die einer eisernen rothglühenden Kugel ähnlich sah, und vollkommen drey Viertel eines Zolles

im Durchmesser hatte. Sie drehte sich um ihre Axe, und stieg in der gläsernen Röhre, welche den meßingnen Drath enthielt, der die Stelle eines Leiters an der innerlichen Seite des Zylinders vertrat, empor.

Ich fragte hierauf sogleich den Herrn Constable, ob er eben diese Feuerkugel sähe? und da er dies bejahte, und meinen Vorsatz noch länger fortzudrehen, begünstigte, so fuhr ich in dieser Arbeit fort. Die Feuerkugel drehte sich ununterbrochen um ihre Axe, sie stieg in der gläsernen Röhre empor, bis sie völlig an den Obertheil des ersten Leiters kam. Hier drehte sie sich eine kurze Zeit, dann stieg sie allmälig niederwärts, wobey sie sich eben so, wie bey dem Emporsteigen, um ihre Axe drehte, bis sie endlich so tief unter dem obersten Theile der Belegung war, daß wir sie nicht länger beobachten konnten. Aber bald darauf bemerkten wir eine sehr grosse Flamme, wir hörten eine starke Explosion, und im ganzen Zimmer roch es sehr nach Schwefel. Als hierauf der Zylinder sorgfältig untersucht ward, bemerkte man an der Seite desselben eine Oefnung, die wie mit einem Diamant in das Glas geschnitten zu seyn schien. Man fand sie zwischen 2 und 3 Zoll unter dem obersten Theile der Belegung, die rund um die Oefnung herum, ungefähr 3 oder 4 Zoll im Durchmesser, vom Glase abgesondert war. Der Durchmesser der Oefnung betrug reichlich drey viertel Zoll. — Der Zylinder war sehr stark und von Kronenglase (crown glass) gemacht.

Ich nahm alsdann einen andern Zylinder, der jenem so ähnlich war, daß man, abgerechnet, daß der eine durch die Anwendung zu dem eben beschriebenen Versuche verletzt worden war, zwischen beyden keine Verschiedenheit bemerken konnte, und bemühte mich, ihn auf die nämliche Art, wie jenem, zu laden. Ich gab

auf

auf alle Umstände so wohl, als Herr Constable Acht, allein jetzt bemerkte man keine Feuerkugel, sondern der Zylinder entladete sich mit einer grossen Flamme und einem starken Schlage. Man fand hierauf fast an dem nämlichen Orte, an welchem der erste eine Oefnung bekommen hatte, einen zirkelrunden Fleck, der ungefähr ¼ Zoll im Durchmesser hatte, und so weis, wie Kreide, aussah. Die Belegung war rund um denselben herum, so wie im ersten Falle, abgetrennt, und als der Fleck selbst berührt ward, fiel die weise Materie, die folglich ein in Pulver verwandeltes Glas war, heraus.

Wir zerbrachen an diesem Tage noch manche andere Zylinder von verschiedener Grösse, ein Umstand, der den Herrn Constable zu sagen veranlaßte, daß wir sehr glücklich wären), aber ohne daß wir sonst etwas merkwürdiges beobachteten.

Der zuerst beschriebene Versuch war an einem heitern Tage, bald nach dem Mittagsessen angestellt worden. Die Maschiene stand gerade zwischen uns und einem Fenster, das keine englische Elle von derselben entfernt war. — Es ist mir nicht bekannt, daß diese Feuerkugel von irgend einem andern Elektrisirer an dem nämlichen Tage durch die Kunst hervorgebracht worden sey, obschon natürliche Beyspiele von dieser Art keinesweges unter die seltnen Phänomene gehören.

Die Nachricht von den beschriebenen Versuchen, die ich Ihnen hier mittheile, hab' ich heute dem Herrn Constable vorgelesen, und er versicherte mich, daß sie, so viel er sich erinnerte, genau und zuverläßig sey. Er glaubt überdies, daß es nicht schwer seyn würde, den Versuch zu wiederholen, und die Feuerkugel zu jeder

Zeit

Zeit hervorzubringen, wenn man nur einen grossen Zylinder, dessen Belegung nicht zu hoch reicht, anwendet, ferner wenn man den Drath, der vom ersten Leiter mit der innerlichen Seite des Zylinders Gemeinschaft hat, durch eine kleine gläserne Röhre gehen läßt, (eine Einrichtung, die bey Anstellung der Versuche von dieser Art gewiß sehr vortheilhaft ist), und überhaupt eine sehr stark wirkende Maschiene wählt. Wenn man aber diese Vorschrift nicht befolgt, so würde man, meint Herr Constable, vergeblich jenen Erfolg erwarten.

Die im vorhergehenden Briefe angeführte Erfahrung ist in der That sehr merkwürdig und sie verdient wegen ihrer Wichtigkeit allgemein bekannt zu seyn. Denn wenn schon bis jetzt kein Naturforscher, der von dieser Sache unterrichtet gewesen ist, den Versuch mit dem nämlichen Erfolge wiederholt hat, so können doch andere glücklicher seyn. Herr Doktor Franklin, und, wenn ich mich nicht irre, auch Herr Canton waren zugleich mit mir gegenwärtig, als Herr Henley bemüht war, diese Feuerkugel hervorzubringen; allein wenn schon jeder von uns alles beyzutragen sich bestrebte, was einen glücklichen Ausgang des Versuchs bewirken konnte, so ward demohngeachtet unsere Erwartung getäuscht; ich selbst habe mich seit dieser Zeit verschiedene mal, aber immer mit einem eben so unglücklichen Erfolge, bemüht, den ardenschen Versuch zu wiederholen. Indeß so wenig auch bis jetzt meine Bemühungen der Erwartung entsprochen haben, so werd' ich mich doch dadurch von der Fortsetzung dieser Arbeit nicht abschrecken lassen. — Das Zeugniß des Herrn Arden läßt uns an der Gewißheit der Beobachtung keinesweges zweifeln, und überdieß stützt sie sich auch auf die Aussage des Herrn Constable, dessen Nachricht mit der obigen völlig übereinstimmt.

stimmt. — Könnte man diesen Versuch wiederholen, so würde, dünkt mich, keine natürliche Erscheinung, die eine Wirkung der elektrischen Flüßigkeit ist, seyn, die man nicht nach Gefallen nachahmen könnte. Dieser Umstand allein macht also die ardensche Erfahrung zu dem Gegenstande einer Untersuchung, die sehr viel Vortheile verspricht.

2.

Anmerkungen über einige Stellen dieses Bandes (aus einem Briefe des Herrn Bewly's.)

S. 94. ff. Die folgenden Beobachtungen über den an diesem Orte abgehandelten Gegenstand sind vielleicht Ihrer Aufmerksamkeit nicht unwürdig. — Ich habe schon seit langer Zeit die Erfahrung gemacht, daß, wenn ich in einen Lackmusaufguß hauchte, hierdurch eine Veränderung der Farbe dieser Feuchtigkeit verursacht ward, die der völlig ähnlich war, welche die feste Luft, oder andere Säuren bewirken. Ich that ungefähr zwey Unzen von diesem Aufguß in zwey lange zylinderförmige Gläser, und hauchte in das eine derselben, indeß ich das andere auf einen Tische stehen ließ, um die darinn enthaltene Feuchtigkeit mit der, die sich in jenen Glase befand, vergleichen zu können. Der Aufguß veränderte in dem Gefäße, in welches ich hauchte, bald seine Farbe, und ward, ehe ich zum dritten mal ausgeathmet hatte, roth. Ich goß hierauf zwey Tropfen von einer gesättigten Auflösung des fernerbeständigen Laugensalzes hinzu, und gab hierdurch dem Aufguß seine blaue Farbe wieder. Ich wiederholte alsdann mit eben dieser Feuchtigkeit den Versuch nochmals, und nach drey tiefen Athemzügen ward sie wieder roth. Ich goß noch zehn Tropfen

von

von der Auflösung des Weinsteinsalzes hinzu, aber der Aufguß nahm als ich etwa 35 oder 40 Mal hineingehaucht hatte, wieder eine rothe Farbe an, oder, um den Ausdruck zu wählen, dessen ich mich in meinen Briefen über die feste Luft (m. s. Vers. und Beob. über verschiedene Gattungen der Luft, 2 Theil, S. 335. ff. S. 398. ff.) bedient habe, die laugensalzige Feuchtigkeit bekam nicht nur, durch die Beymischung der ausgeathmeten Luft, eine mittelsalzige Beschaffenheit, sondern sie ward vielmehr mit der mephitischen Säure, die ich hierbey als wirksam annehme, überflüßig gesättigt, oder säuerlich gemacht; denn die rothe Farbe, die der Flüßigkeit auf diese Art mitgetheilt worden war, verschwand, als man den Aufguß an die freye Luft setzte; ein Erfolg, den man auch bey dem mit fester Luft geschwängerten Lackmusaufguß bemerkt.

Diese Erfahrungen schienen zu erweisen, daß bey dem Athmen eine nicht unbeträchtliche Menge feste Luft, oder einer gewissen flüchtigen Säure aus dem Körper geschieden werde; denn ein dreymaliges Ausathmen theilte dem Aufguß so viel Säure mit, daß zwey Tropfen von der Lauge des Weinsteinsalzes in eine mittelsalzige Natur verwandelt würden. — Die Menge des aus der eingeathmeten gemeinen Luft gefällter mephitischen Gas kann man vielleicht mit einiger Genauigkeit bestimmen, wenn man die Versuche auf verschiedene Art, (in verschlossenen Gefäßen) anstellt.

Das Resultat des folgenden Versuchs war mir ganz unerwartet; ich hauchte zehn, oder zwölf mal auf zwey Unzen Wasser und mischte alsdann eine kleine Portion von einer starken Aufguß des Lackmuses hinzu;

Digitized by Google

hinzu; ich glaubte, daß hierdurch die blaue Farbe der Feuchtigkeit so gleich in eine rothe verwandelt werden würde, allein ich bemerkte keine Veränderung, sondern es war vielmehr, so wie im vorhergehenden Falle, ein dreymaliges Ausathmen nöthig, um diesen Erfolg zu bewirken. Hieraus scheint zu erhellen, daß das Wasser allein die feste Luft von der atmosphärischen, die eingeathmet worden ist, nicht trennen kann, sondern daß dieß das Lackmus bewirke. —

Von der Fortsetzung dieser Versuche, und vorzüglich von der Untersuchung, ob ein in reinen Wasser aufgelöstes Laugensalz durch die ausgeathmete Luft zu einem Mittelsalz umgeändert werden würde, oder nicht, bin ich bis jezt durch einen Zufall abgehalten worden.

S. 177. ff. Ist es unumgänglich nothwendig, daß man annehme, daß die elektrische Materie selbst das brennbare Wesen der entzündlichen Luft, in welchen die laugenartige verwandelt worden ist, dargereicht habe? Das flüchtige Laugensalz enthält viel brennbares Wesen; so verbrennt Z. B. der ammoniakalische oder flammende Salpeter, das ist, das vermittelst der Salpetersäure in ein Mittelsalz verwandelte flüchtige Alkali, wenn man es erwärmt, ohne daß man irgend einen entzündlichen Stoff hinzusetzt. Die elektrische Flüßigkeit kann vielleicht die Menge des in der laugensalzigen Luft enthaltenen brennbaren Wesens vermehren, indem sie aus den Körpern, die sie leiten, etwas entzündliche Materie mit sich fortführt; allein die vorzüglichste und am meisten auffallende Wirkung jener Flüßigkeit bey diesem Versuche besteht, glaub' ich, darinn, daß sie das flüchtige Laugensalz ganz umändert und wahrscheinlich verursacht, daß es mit

einen

einen andern Stoffe, dasselbe im Wasser unauflöslich macht, eine Verbindung eingeht.

Allein kann nicht der elektrische Funken in diesem Fall nur durch die Hitze gewirkt haben, und könnte nicht eine trockene laugensalzige Luft, wenn man sie in einer Röhre glühend heis macht, einer ähnlichen Veränderung ausgesetzt seyn? Ich besinne mich nicht, je in Ihren Schriften gelesen zu haben, daß Sie die trockene laugensalzige Luft, so wie andere Luftarten, in einer Röhre der Sandbadhitze ausgesetzt hätten; Sie sagen aber doch in dem ersten Bande dieses Werks (S. 320), daß der ätzende Salmiakgeist einen Zuwachs an elastischer Materie erhalten hatte, ob er gleich nur einer Hitze, die die des siedenden Wassers etwas übertraf, ausgesetzt gewesen war.

S. 182. Schon seit einen langen Zeitraum hab' ich, mit nicht weniger Verwunderung, die Abdampfung und Verdickung des Queckſilbers in einen meiner Barometer, das sich in eine Kugel endigt, bemerkt, und ich kann daher von einigen besondern Phänomenen, die sich dabey ereigneten, Rechenschaft geben. Es ist an der Mittagsseite eines Fensters, so das es gegen Abend gekehrt ist, und in einer Entfernung von neun Fuß vom Feuer, angebracht. Wenn ich die Röhre, um die Kugel anzufüllen, auf die Seite neigte, und dann wiederaufrichtete, so konnte ich, binnen 24 Stunden auf der Seite der Kugel, welche dem Fenster, oder dem Lichte gegenüberstand, einige hundert verdichtete Kügelgen, durch Hülfe eines guten Vergrösserungsglases, gewahr werden. Diese Kügelgen nahmen täglich an Grösse und Anzahl zu, so daß man sie wenig Tage mit bloſen Augen beobachten konnte. Sie fielen endlich herab, worauf

andere

andere folgten, die sich eben so wie jene verhielten. Diese Phänomene hab' ich zu allen Jahrszeiten bemerkt, nie aber bin ich auch nur ein einziges Kügelgen an irgend einem andern Theile der Röhre gewahr worden.

Am meisten sonderbar dünkt mir aber der Umstand zu seyn, daß sich, wenn man die Röhre halb rund herum dreht, neue Kügelgen an der Seite, die jetzt dem Fenster entgegen stand, zeigten, indeß jene, die nun auf der entgegengesetzten Seite waren, sich so wohl in Ansehung ihrer Grösse, als ihrer Anzahl verminderten, und endlich völlig verschwanden. Diesen letztern Erfolg kann man, wenn man die Sache überlegt, nicht der grössern Wärme der Glaskugel, welche jetzt dem Orte, wo sich das Feuer befand, entgegengesetzt war, zuschreiben, weil immer die nämlichen Erfolge statt fanden, wenn auch kein Feuer im Zimmer war. — Von dem bloßen Einfluß der Wärme und Kälte auf die entgegengesetzten Seiten einer Kugel, deren Durchmesser nicht fünf viertel Zoll betrug, kann ich nicht füglich die Ursache dieser Phänomene herleiten. Denn die Seite, welche dem Fenster entgegengesetzt war, und auf welcher die Kügelgen verdichtet wurden, mußte in den heißen Monaten nothwendig wärmer, als die entgegengesetzte, die dem Feuer gegenüber stand, in dem Winter seyn, auf welcher dem ohngeachtet die Kügelgen ausdünsteten, und verschwanden.

S. 189. Herr von Wasserberg schreibt in einem neulich von ihm herausgegebenen Werke *) der mit Wißmuth verbundenen Salpetersäure eine etwas ähnliche Eigen-

*) Institution. chemiæ, Tom. II.

Eigenschaft zu. Er behauptet nämlich, daß, so viel Mühe er sich auch gegeben hat, eine vollkommen gesättigte Auflösung dieses Halbmetalls in der Salpetersäure darzustellen, und so verschieden die Methoden waren, die er in Rücksicht auf diesen Endzweck versuchte, so entsprach der Erfolg doch nie seiner Erwartung. Wenn er mehr Wißmuth zu einer Auflösung von dieser Art setzte, fiel ein häufiger Niederschlag zu Boden, und überhaupt blieb die Auflösung immer in einem starken Grade sauer.

3.

Einige Beobachtungen über eben diesen Band. (Mitgetheilt von Herrn Watt).

S. 121. Ich halte dafür, daß dieses weise Pulver aus Bley bestand, das sich durch Hülfe der Säure sublimirt hatte, und welches vom Salzgeiste nicht würde aufgelöst worden seyn; denn dieser stellt mit dem Bley ein unauflösliches Salz, das man Hornbley nennt, dar. — Die Pomeranzenfarbe rührte von etwas brennbarer Materie her, die das Bley angezogen hatte.

S. 183. Die vitriolsaure Luft muß, da sie ein flüchtiger Schwefel ist, das Queckſilber auflösen und verflüchtigen, und wird alsdann, wenn man eine grössere Menge brennbares Wesen damit vereinigt, oder vielleicht blos durch die Wirkung der Hitze, zu einem mineralischen Mohr werden.

S. 201. Die grosse Flüchtigkeit der aus Vitriol- und Salpetersäure bestehenden Mischung kommt daher, daß die erstere eine weit stärkere Anziehung gegen das Wasser äussert, als die letztere, die Salpetersäure

wird

wird sonach ihres Wassers beraubt, und in einem Zustand versetzt, daß sie nicht gebunden werden kann. — Man könnte noch hinzusetzen, daß, weil die Salpetersäure eine starke Anziehung gegen das brennbare Wesen äussert, sie dieses der Vitriolsäure entziehe, und hierdurch ihre Flüchtigkeit verstärke.

S. 207. War diese pulverartige Substanz nicht ein fressender Queckſilbersublimat? Vielleicht ist die hier erwähnte Methode dieses Produkt darzustellen, leichter, als die gemeine.

S. 241. Durch den Dunst des Wassers pflanzt sich der Schall auch fort.

4.

Herrn Doktor W. Withering's Beschreibung einer neuen Methode, das Wasser mit fester Luft anzuschwängern. Nebst einer Kupfertafel.

Birmingham, am 12. Horn. 1781.

Mein Herr,

Endlich bin ich mit der Zubereitung der Geräthschaft zur Anschwängerung des Wassers mit fester Luft, von der ich Ihnen schon vor einiger Zeit Nachricht ertheilt habe, fertig geworden, und ich bin daher jetzt im Stande, Ihnen aus der Erfahrung die Versicherung zu geben, daß sie in der That alle Vortheile, die ich nur erwartete, leistet. Die beygefügte Zeichnung wird Ihnen, hoff' ich, die verschiedenen Theile der Geräthschaft und ihre Anwendung begreiflich machen, und nur in Rücksicht auf diejenigen Ihrer Leser, die weniger bekannt mit diesem Gegenstande sind, hab ich eine Erklärung der einzelnen Theile des Ganzen hinzugesetzt. Ich bin u. s. w.

A. Ein gläsernes, im zylinderförmigen Theile ungefähr zehn Zoll hohes Gefäß, dessen Durchmesser siebentehalb Zoll beträgt.

B. Ein gläsernes Gefäß, dessen kegelförmiger Theil ungefähr zwölf Zoll, der Hals aber anderthalb Zoll hoch ist; der Durchmesser beträgt am Boden fünf Zoll.

C. Eine kupferne Röhre, die durch den Stöpsel des Gefässes B durchgeht, und in dem biegsamen Canale D fest angebunden ist.

D. Eine biegsame luftdichte Röhre, die aus starken Leder besteht, und innerlich einen spiralförmig gewundenen Drath enthält, der durch die ganze Röhre geht, und folglich das Zusammenfallen derselben verhindert.

E. Eine kupferne kegelförmig gebildete Röhre, die mit einem Hahne an der Röhre D befestigt ist.

F. Eine andere kegelförmige Röhre mit einem Hahne G. In diese Röhre ist der unterste Theil der Röhre E genau eingepaßt, damit die Luft nicht entweichen kann.

G. Der Hahn, der, wenn die Röhre E herausgenommen ist, alle Gemeinschaft mit der Atmosphäre verhindert.

HH. Zwey grosse Schweinsblasen, von welchen jede zwey Nösel fassen muß.

I. Ein Hahn, womit man den Uebergang des Wassers in die Blasen verhindert, wenn das Gefäß A herumgeschwenkt wird.

K. Eine Blase, welche an die gekrümmte Röhre mit dem Hahn L befestigt ist.

L. Der Hahn, mit dem man die in das Gefäß B gehende Röhre öfnet, oder verschließt.

M. Ein gläserner Trichter, der genau in ein in dem gläsernen Stöpsel N. befindliches Loch paßt.

O. Eine Oefnung, die mit einem eingeschliffenen gläsernen Stöpsel verschlossen ist. Hierdurch läßt man das angeschwängerte Wasser, wenn man es gebrauchen will, abfliessen. — Anstatt des gläsernen Stöpsels könnte man auch noch bequemer einen silbernen Hahn anwenden.

P. Die Röhre, die sich in das Gefäß A öfnet.

Anwendung dieser Theile.

Man hat diese Geräthschaft in der Absicht erfunden, um das Wasser mit fester Luft, und allen andern Ingredienzen, (welche, den Untersuchungen zufolge, in den berühmtesten Mineralwassern enthalten sind), anzuschwängern.

Um diesen Endzweck zu erreichen füllt man

1) Das Gefäß A mit reinem Wasser an, und thut die andern Ingredienzen, die man für nöthig hält, in der gehörigen Menge, in Rücksicht auf die Quantität des Wassers, die ungefähr fünf Nösel ausmachen wird, hinzu.

2) Thut man so viel Marmor, oder reine Kalkerde in kleinen Portionen in das Gefäß B, als nöthig ist, den Boden des Gefässes ungefähr in einer Höhe von zwey Zoll zu bedecken; dann gießt man bis zu der mit einer Linie bezeichneten Höhe Wasser hinein;

3) beveſtigt man alle Blaſen rund herum ſehr genau an die für ſie beſtimmte Röhren, ſo daß ſie vollkommen luftdicht ſind.

4) Die Oefnung des Gefäſſes A verſtopft man wohl mit einem Korkſtöpſel, worinn aber ein Loch iſt, durch welches die Röhre P gehet; auf den Kork thut man weiches geſchmolzenes Siegellack, oder Modellwachs, um auf dieſe Art der Entweichung der Luft vorzubeugen.

5) Die Oefnung des Gefäſſes B wird mit einem Stückgen Mahogannholz verſtopft, daß auf folgende Art zubereitet ſeyn muß. Man läßt das Holz auf einer Drehbank kegelförmig drehen, doch nimmt man darauf Rückſicht, daß es etwas dicker ſey, als zur Ausfüllung der Oefnung des gläſernen Gefäſſes nöthig iſt. Man legt es hierauf in zerſchmolzenes Bienenwachs, und erhitzt dieſes letztere ſo lange, bis das Holz ſchwarz zu werden anfängt. Nach der Abkühlung dreht man es wieder auf der Drehbank ab, bis es genau in die Oefnung des Gefäſſes paßt. Die Röhren C. L und M werden durch Oefnungen geſteckt, die man durch den hölzernen Stöpſel gebohrt hat, noch ehe derſelbe in dem zerſchmolzenen Bienenwachſe behandelt worden iſt.

6) Hierauf ſteckt man die Röhren C. L. M. durch die für ſie zubereiteten Hölungen des hölzernen Stöpſels, drückt dieſen Stöpſel ſelſt in die Oefnung des Gefäſſes B und verkittet alles mit Siegellack, oder Modellwachs.

7) Man macht ferner die Hähne I und L, nachdem man vorher die Luft aus der Blaſe K gedrückt hat, zu, und öfnet die Hähne G und E; dann drückt man

man die Luft aus den Blasen H H und bringt die kegelförmige Röhre E in die Röhre F.

8) Nun gießt man einen grossen Löffel voll Vitriolsäure, die unter dem Namen Vitriolöl bekannt ist, durch den Trichter M, und verstopft denselben mit dem Stöpsel N. Die feste Luft, die sich jetzt durch das Aufbrausen in dem Gefässe B entwickelt, geht durch die bewegliche Röhre C in die Blasen H H über und dehnt diese aus.

9) Man öfnet, wenn diese Blasen ausgedehnt sind, den Hahn I, und durch die Oefnung bey O zieht man ungefähr ein Nösel Wasser ab. In den Raum, den das jetzt abgelassene Wasser vorher einnahm, tritt nunmehr die feste Luft, welche das zurückgebliebene Wasser augenblicklich einzuschlucken anfängt, und die aus den Blasen H H und aus der brausenden Mischung in dem Gefäß B immer in das Gefäß A übergeht. — Wenn aber diese Blasen sehr zusammenfallen, so muß man mehr Vitriolsäure durch den Trichter M hinzusetzen, so daß sie immer vollkommen ausgedehnt sind.

10) Ist es nöthig, die Anschwängerung sehr geschwind zu machen, so drehet man die Hähne bey G und E zu, und öfnet den bey L, dann trennt man die Röhre E von der Röhre F und schüttelt das Gefäß A. Während dieser Zeit geht die feste Luft, die entbunden worden ist, in die Blase K über, aus welcher man sie hernach, wenn beyde Theile der Geräthschaft wieder mit einander vereinigt sind, in die andern Blasen ausdrücken kann.

11) Während der Herumschüttelung drehet man den Hahn bey I zu, und öfnet ihn nur gelegentlich, um

die feste Luft, die vom Wasser eingesaugt worden ist, aus den Blasen wieder zu ersetzen.

12) Wenn es nöthig ist, die Anschwängerung sehr stark zu machen, so muß man diese Arbeit in einem Zimmer unternehmen, in welchem die Wärme den 48° des Fahrenheitischen Thermometers nicht übersteigt.

Diese Geräthschaft verdient der gewöhnlichen vorgezogen zu werden, weil sie

1) weniger Kosten verursacht, und weil

2) wenn irgend ein Theil zerbrechen, oder schadhaft werden sollte, die Ausbesserung leichter und mit wenigern Kosten unternommen werden kann. Auch wird

3) die ganze Menge der entbundenen festen Luft zum Gebrauch angewendet, und es geht folglich keine Vitriolsäure verlohren. Uebrigens

4) schwängert man vermittelst dieser Geräthschaft die Menge Wasser zu einer Zeit drey mal vollkommner, und mit weniger Mühe an, und

5) das auf diese Art imprägnirte Wasser behält immer seine Eigenschaften, wenn nur die Fugen und Hähne vollkommen so beschaffen sind, daß sie die Entweichung der Luft verhindern; und man kann zu verschiedenen Zeiten eine Quantität Wasser ablassen, ohne daß dies dem Ueberreste nachtheilig sey. Ich will noch anmerken, daß

6) das angeschwängerte Wasser von den Blasen keinen Geschmack annimmt, und daß, wenn man das Gefäß A mit dem künstlichen mineralischen Wasser von dem Gefässe B bey der kegelförmigen Verbindung E. F. trennt, man dasselbe in einen aus Mahogenyholz berei-

bereiteten pyramidenförmigen Futterale, aus dessen untersten Theile der silberne Hahn bey O durch eine Oefnung hervorragt, aufbewahren, und auf diese Art, vorzüglich zur Sommers- und Herbstzeit, beym Nachtische vorsetzen kann.

Anmerkung. Wenn man die Hähne etwa jährlich einmal mit ungesalzenen Schmalze bestreicht, so verhütet man, daß sie nie etwas Luft durchlassen.

Das Modellwachs kann man bey den Kupfernstechern bekommen, oder man kann es auch selbst auf folgende Art bereiten: Man nehme ein halbes Pfund Bienenwachs, lasse es über dem Feuer zergehen, und setze alsdann zwey Unzen Inselt und eine Unze venetianischen Terpentin hinzu. Wenn die Mischung noch flüßig ist, kann man um ihr eine Farbe zu geben, etwas Mennige, oder Spanischbraun hinzu thun, und sie dann so lange umrühren, bis sie erkaltet.

5.

Herrn Johann Warltire's, Lehrers der Naturwissenschaft, Sendschreiben über das Abbrennen der zündbaren Luft in verschlossenen Gefässen.

Birmingham, am 18. Ostermonds, 1781.

Mein Herr!

Schon seit langer Zeit hab' ich die Meinung gehegt, daß man vielleicht vermittelst des Abbrennens des mit gemeiner Luft vermischten entzündbaren Gas, und durch Hülfe eines sehr genauen Abwägens bestimmen könnte, ob die Hitze eine Schwere habe, oder nicht? Allein da ich immer dafür hielt, daß die Gefahr bey dem Durchgange des elektrischen Funken durch eine so

verbrennliche Mischung in einen verschlossenen Gefässe grösser sey, als sie in der That ist, so ward ich hierdurch von der Unternehmung des Versuchs abgeschreckt, und ich würde, glaub' ich, die Bestätigung meiner Meinung durch die Erfahrung noch länger unterlassen haben, wenn ich nicht von Ihnen, mein Herr, zu diesem Geschäft angereizt worden wär. Ich verschaffte mir daher eine kupferne Flasche, oder Kugel, die drey Pinten Wein faßte, vierzehn Unzen wog, und mit einem eingeschraubten Stöpsel versehen war, und versuchte es alsdann, kleine Portionen entzündliche Luft mit grossen Mengen gemeiner zu vereinigen, und diese Mischungen zu entzünden. Der Erfolg dieser Arbeit belehrte mich, daß meine Furcht ungegründet gewesen war; denn diese Mischungen wurden ohne die mindeste Gefahr abgebrennt.

Ich vermehrte hierauf die Menge der entzündlichen Luft, so daß ich von dieser einen, und von der gemeinen zwey Theile nahm. Diese Mischung machte, als ich sie abbrennte, die Flasche sehr warm, und ich bemerkte wenn ich mich einer langen gläsernen Röhre, die an die Oefnung eines Blasebalgs befestigt war, bediente, um die phlogistisirte Luft aus der Flasche herauszubringen, daß immer zugleich mit derselben ein Rauch zum Vorschein kam. Ich brennte auch die Luft, indem ich die Flasche unter Wasser hielt, ab, und ich ward nicht gewahr, daß etwas entwischte, als ich die Wärme an meiner Hand empfand, (mit der ich verhinderte, daß die Kugel nicht in die Höhe stieg.) — Wenn der Stöpsel nicht eingeschraubt war, so gieng die äusserliche Luft immer in das Gefäß, welches die phlogistisirte enthielt, mit einiger Heftigkeit hinein.

Die

Die Methode, die ich gewöhnlich bey Mischung der Luftarten in diesem, oder jenen Verhältniß anwende, besteht darin, daß ich ein Maas mit entzündbarer Luft fülle, und diese in eine Röhre thue, die nur mit dem äussersten Ende unter Wasser steht, so daß sie den einen Schenkel einer umgekehrten gebogenen Röhre in sich nehmen kann. Der andere Schenkel dieser Röhre ist anfangs verschlossen, er wird aber alsdann geöfnet und die kupferne Flasche darüber gestürzt, die aber mit ihren Stöpsel zugestopft wird, wenn man das Maas mit der Luft unter das Wasser dunkt, um die Luft durch die gebogene Röhre herauszutreiben. Ich habe manchmal, um die zündbare Luft in die Flasche bringen zu können, die gemeine herausgepumpt, ich habe aber eben nicht bemerkt, daß dieser Umstand in der Hauptsache eine Verschiedenheit bewirkt hätte.

Was das abwiegen anbetrift, mit dem ich mich zunächst beschäftigte, so bemühe ich mich, die Einrichtung zu treffen, daß ich wenn die Wage mit der Flasche und dem Gegengewicht beladen war, selbst einen Ausschlag, der weniger, als einen Gran betrug, bemerken konnte. Ich unternahm daher, nach gehöriger Vorrichtung, die Versuche selbst, und immer wog ich die Flasche mit der gemeinen Luft sehr genau, um die Verschiedenheit der Schwere, wenn die entzündbare Luft hineingebracht worden war, bemerken zu können. Ich ließ hierauf den elektrischen Funken in diese gemischte Luft schlagen, und dann die Flasche, die hierdurch heiß geworden war, wieder in dem Zimmer erkalten; dann legte ich sie wieder in die Wage, (denn ich untersuchte die Schwere der Flasche so wohl beym Anfang, als auch am Ende jedes Versuchs), und allezeit bemerkte ich eine Verminderung des Gewichts; der Verlust war zwar

nicht

nicht immer gleich gros, doch betrug er gemeiniglich zwey Gran.

In der Folge hab' ich auch in gläsernen Gefässen entzündliche Luft abgebrennt, da ich gewahr worden war, daß Sie eben dieses zu thun gewagt hatten, und ich habe, so wie Sie, bemerkt, daß, wenn schon das Glas vorher rein und trocken gewesen war, es dennoch nach dem Abbrennen der Luft feucht ward und eine rusige Materie enthielt. — —

Dies sind meine in Rücksicht auf das Abbrennen der entzündbaren Luft in verschlossenen Gefässen unternommenen Arbeiten. Wenn Sie, mein Herr, glauben, daß sie Ihren philosophischen Freunden mitgetheilt zu werden verdienen, so können sie sich derselben zu diesem Endzweck bedienen. Ich will, ohne weiter etwas hinzuzusetzen, Ihnen nur noch die Versicherung geben, daß alle Umstände so, wie ich Sie Ihnen mitgetheilt habe, von mir beobachtet worden sind, sie mögen übrigens beweisen, was sie wollen. — Ich bin mit vieler Hochachtung

Mein Herr

Ihr

ergebener Diener

Johann Warltire.

Herr Doktor Withering war so wohl, als ich selbst, gegenwärtig, als die Mischung aus gemeiner und entzündlicher Luft in einem verschlossenen kupfernen Gefäß zu wiederholten malen abgebrennt ward, und wir beobachteten beyde, daß das Gefäß nach der Explosion zuverläßig weniger wog, als vor derselben; ein

Erfolg,

Digitized by Google

Erfolg, der so unerwartet er auch scheinen mag, dennoch um so weniger bezweifelt werden kann, je mehr Vorsicht wir bey diesen Beobachtungen anwendeten. Indeß glaub' ich doch nicht, daß eine so gewagte Behauptung, wie diese, daß die in den Körpern versteckt liegende Hitze zu ihrer Schwere beytrage, ohne mehrere und mit grössern Quantitäten der Massen angestelte Versuche werde angenommen werden. Wenn sie aber neue Beobachtungen bestättigen sollten, so zweifl' ich nicht, daß man eingestehen wird, daß die Thatsache selbst von sehr merkwürdiger Art sey, und daß sie der Scharfsinnigkeit des Herrn Warltire zur grösten Ehre gereiche.

Ich muß hier noch hinzusetzen, daß so bald Herr Warltire die Feuchtigkeit auf der innerlichen Seite des verschlossenen gläsernen Gefässes gewahr ward, in dem ich hernachmals die entzündliche Luft abbrennte, er mir seine schon lange gehegte Meinung in Ansehung der Veränderung, welche die gemeine Luft bey der Phlogistikation erleidet, mittheilte, daß ihm nämlich jener Erfolg zu erweisen schien, daß diese Luft, wenn sie phlogistisirt wird, ihre Feuchtigkeit absetze. — Ich selbst unternahm diesen Versuch in Gegenwart einiger die Naturwissenschaft liebender Freunde, die unter einander eine Privatgesellschaft ausmachten, und mir die Ehre, mich unter ihre Mitglieder aufzunehmen, gethan hatten. — Nachdem ich eine Mischung aus gemeiner und entzündbarer Luft abgebrennt hatte, unternahm ich eben diese Arbeit auch mit einer Menge entzündlicher Luft, die mit dephlogistisirter gemischt worden war. Ob aber schon in diesem letzten Falle die Flamme weit grösser und die Hitze stärker war, als in jenen so war doch die Explosion nicht so heftig, daß dadurch die gläserne Röhre, die ungefähr

einen

einen Zoll im Durchmesser hatte und nicht über ein Zehntheil von einem Zoll dick war, verletzt worden wär; und wenn man bedenkt, daß durch die Ausdehnung der Luft durch die Hitze ihr Inbegriff nicht über vier oder fünf mal vermehret wird, so darf man sich eben nicht über diesen Erfolg wundern. — Uebrigens erhellt aus diesem Versuche, daß man von dem Abbrennen der entzündlichen Luft, in Vergleichung desselben mit den Wirkung des Schießpulvers, nur wenig erwarten kann; denn nach der Entzündung dieses künstlichen Produkts findet man, daß Luft erzeugt worden ist, da gegentheils nach dem Abbrennen jenes Gas eine grosse Verminderung des Inbegrifs der Luft bemerkt wird.

Verbesserungen.

S. 4. Zeile 21. dazu lies daher. Ebend. Z. 24. l. als auch überhaupt diese Pflanze selbst, s. w. S. 10. Z. 25. l. Explosion. S. 11. Z. 17. ihrer l. ihre. S. 24. Z. 1. welche l. welcher. Ebend. Z. 17. Licht l. Luft. S. 30. Z. 5. kam l. kommt. Ebend. Z. 20. l. den Boden. S. 32. Z. 22. l. ein Quentchen und sechs und dreyßig Gran. S. 35. Z. 4. hinkomme l. hinkam. S. 40. Z. 16. der Beere l. des Saamens. Ebend. Z. 33. kleinen l. gleichen. S. 46. Z. 31. l. ähnliches Gefäß. S. 49. Z. 31. lösch aus habe. S. 50. Z. 16. der l. den. S. 58. Z. 8. l. entwickelt. S. 62. Z. 7. l. bewirken. S. 63. Z. 27. so l. zu. S. 64. Z. 22. l. Ein. Ebend. Z. 32. l. neun Zehntheil. S. 66. Z. 10. l. welches die feste und die entzündliche Luft untereinander vom Anfang s. w. Ebend. Z. 12. l. würden. S. 68. letzte Zeile einer l. sehr. S. 71. Z. 2. enthielt l. enthält. S. 74. Z. 7. einer l. eine S. 75. Z. 31. äusserten l. äussert. S. 77. Z. 9. um etwas mehr, als um die Hälfte, doch nicht ganz um $\frac{1}{3}$ l. zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$. Ebend. Z. 17. entschieden l. entscheiden. S. 79. Z. 5. l. setzte. S. 86. letzte Zeile l. Urtheil. S. 88. Z. 12. lösch aus de. S. 79. Eilfter Abschnitt, l. Beobachtungen über die Fäulniß, welche auf die Erklärung des Ursprungs der festen Luft, die sich bey derselben zeigt, abzwecken. S. 98. Z. 1. nach nur setze hinzu durch. S. 101. Z. 7. Beyden l. Beyden. S. 102. Z. 30. gesah l. geschah. S. 105. Z. 22. nach hatte setze hinzu ich. S. 106. Z. 6. behauptet l. beobachtet. S. 108. Z. 30. kann l. kam. S. 109. Z. 3. erhält l. enthält. S. 111. Z. 26. verhent l. verhielt. S. 112. Z. 2. l. Sie würde wahrscheinlich noch s. w. S. 115. Z. 17. lösch aus sie. S. 116. Z. 24. lösch aus die sich mit denen: Ebend. S. 27. nach ähnlich ist setze hinzu, besitzen. S. 120. Z. 29. nach ist setze hinzu, gehörten, abgesondert ist. S. 123. Z. 28. fest l. fast. S. 132. Z. 6. l. frisches Kalkwasser zu der Luft, welche s. w. S. 139. Z. 25. lösch aus noch. S. 146. Z. 6. l. beobachtet. S. 146. Z. 20. und S. 147. Z. 11. l. fünf hunderttheilgen. S. 147. Z. 10. l. vermeidete. S. 150. Z. 10. l. Rest. S. 153. Z. 21. es l. so. S. 155. Z. 5. l. Methode eben so aufmerksam sey s. w. S. 156. Z. 24. l. die man auf irgend einen Gegenstand wendet s. w. S. 158. Z. 15. in l. ein. S. 159. Z. 29. vom l. dem. S. 160. Z. 2. auf die l. hierauf der. Ebend. Z. 27. Dann l. Dunst. S. 161. Z. 13. ihr l. aber. Ebend. Z. 28. l. dargestellte. S. 162. Z. 8. jeder l. jener. S. 181. Z. 16. l. begünstiget. S. 182. vorletzte Zeile sie l. auf. S. 184. Z. 21. l. Vorrichtung. S. 191. Z. 27. l. aller derselben eine sehr starke s. w. S. 202. Z. 11. nach l. noch. S. 203. Z. 4. halbe l. hell. S. 207. Z. 28. l. in der Phiole befindliche Luft. S. 211. Z. 21. l. versengt. S. 233. Z. 26. l. angenommen. Ebend. Z. 30. nach Umstand setze hinzu merkwürdig. S. 246. Z. 5. l. zersetzt. S. 254. Z. 21. l. verkalken. S. 255. Z. 3. l. Eßiggährung. Ebend. Z. 16. l. je genauer. S. 259. Z. 16. l. daß in dem. Ebend. Z. 24. l. vermöge der sie. S. 260. Z. 11. elektrischen l. alkalischen. S. 269. Z. 14. l. erreicht.

Register

Digitized by Google

Digitized by Google

Register
über beyde Theile.

A.

Abkochen ist zur Entwicklung der entzündlichen Luft aus Wurzeln, s. w. nicht hinreichend, II. 62

Aeter in Vitriolsäure erhitzt erzeugt eine schwarze Materie, I. 98. Verhalten desselben in der Sandbadhitze, I. 316

Alaune vermittelst der flüchtigen Vitriolsäure dargestellt, I. 99. giebt dephlogistisirte Luft von sich, I. 185. erzeugt, wenn sie im Wasser aufgelöst wird, feste, s. w. Luft, II. 134. 135

Arden, dessen Nachricht von einer vermittelst der Elektricität hervorgebrachten Feuerkugel, II. 313

Ausdünstung des Körpers steckt die Luft nicht an, I. 214. II. 85

B.

Badstuben, Untersuchung der in demselben befindlichen Luft, I. 213

Beinasche besitzt nicht die Eigenschaft, feste Luft aus der Atmosphäre anzuziehen, ausser wenn sie mit Salpetersäure vereinigt ist, I. 299 ff.

Digitized by Google

Bewly, dessen Beobachtungen über die Pyrophore, I. 366. dessen Entdeckung eines blos laugensalzigen Pyrophors, I. 369. dessen Anmerkungen über einige Stellen des zweyten Bandes dieses Werks, II. 317

Birmingham, Untersuchung der in verschiedenen Gegenden dieser Stadt aufgefangenen Luft, I. 211

Blumen stecken die Luft an, I. 240

Blut giebt durch die Fäulniß in Wasser phlogistisirte Luft von sich, II. 51. Durch die Fäulniß in Queckſilber erzeugt sich sehr wenig Luft daraus, II. 67

Braunstein erzeugt durch Hülfe der Hitze dephlogistisirte Luft, I. 160. auch vermittelst des Vitriolöls, I. 186. dephlogistisirt die Meersalzsäure, II. 204

Bristol, Untersuchung der dasigen Luft, I. 212. 353

C.

Cruikshank, dessen Irthum in Rücksicht auf die mit der ausdünstenden Materie des menschlichen Körpers vereinigte feste Luft verbessert, II. 85

D.

Dephlogistisirte Luft, kurze Darstellung der dieselbe betreffenden Erfahrungen, I. 151 ff. wird vermittelst der Hitze aus Braunstein entwickelt, I. 160 ferner aus Gallmey, I. 162 aus Wolfram, I. 163 aus grünen Vitriol, I. 169 aus blauem Vitriol, I. 177 aus weissem Vitriol, I. 179 aus mineralischem Turbith, I. 180 aus Alaune, I. 185 II. 117 aus ungelöschtem Kalk, I. 186 eine sehr reine Art derselben aus Queckſilber, I. 193 enthält eine Erde, I. 205 ist dem Wachsthum der Pflanzen nachtheilig, I. 250 ff.

Digitized by Google

wird aus der grünen pflanzenartigen Materie im Wasser entbunden, I. 260 ff. auch aus dem gemeinen, und dem Seewasser, I. 267. 273 Beobachtungen über das Einathmen derselben, II. 126. 303 sie läßt sich aus Salpeter darstellen, II. 116 sie ist der Bereitung des von selbst entstehenden Queckſilberniederschlags günstig, II. 125 Versuche über die Aufbewahrung derselben in einem Gefäß mit Eisen, II. 126.

Dephlogistisirte Salpeterluft vermittelst eines Teigs aus Eisenfeile und Schwefel aus Salpeterluft erzeugt, I. 50 ff. Bestimmung der wahren Beschaffenheit derselben, II. 156. 165. 306 wird aus einer Kupferauflösung in Salpetersäure durch Hülfe des Eisens in grosser Menge erzeugt, II 162. 306 auch aus dem Hammerschlage, II. 306 läßt sich vom Wasser einsaugen, und kann wieder aus demselben herausgetrieben werden, II. 173 vermischt sich mit laugenartiger Luft, II. 176 was sie in der Sonnenwendentinktur für eine Veränderung hervorbringe, II. 176 eine Maus kann dieselbe einathmen, II. 308.

Dunst des Wassers, Verhalten desselben gegen die Luft, I. 218.

E.

Eisen wird vom Dunste des Wassers in einer lang unterhaltenen Hitze angegriffen, I. 311 das mit diesem Metall und fester Luft angeschwängerte Wasser läßt, wenn es der Hitze ausgesetzt worden ist, das Metall zu Boden fallen, I. 312 Der Kalk dieses Metalles wird vermittelst der Luft durch eine Masse Wasser dephlogistisirt, II. 242.

Digitized by Google

Eisenfeile und Schwefel mit Wasser zu einem Teige gemacht geben in der Wärme der Atmosphäre Luft von sich, II. 68.

Eisenkalk, dessen Wirkung in die Luft, I. 223.

Elektricität, Nachricht von einer durch dieselbe bewirkten Feuerkugel, II. 313 Untersuchung des Schlags zur Seite, II. 210 ff.

Elektrischer Funken, Wirkung desselben in die gemeine Luft, I. 220 äussert keine Wirkung in die entzündliche, I. 281 bringt aus der laugenartigen Luft ein entzündliches Gas hervor, II. 177

Entzündbare Luft ward durch die Hitze nicht verändert, da sie Raum hatte, sich auszudehnen, I. 42 wird aus Phosphorsäure und Mennige hervorgebracht, I. 110 ferner aus Eisen vermittelst eines Galläpfelaufgusses, I. 276 aus Weinsteinrahm, I. 304. 305 sie wird von der Weidereichpflanze eingeschluckt, I. 248 vermittelst der Hitze aus Terpentinöl entbunden, I. 278 enthält keine Säure, I. 279. 288 wird vom elektrischen Funken nicht angegriffen, I. 281 aber in Röhren von Flintglas durch die Wirkung der Hitze zersetzt, II. 282 was für eine Wirkung die Holzkohle in sie äussere, I. 288 enthält eben so viel brennbares Wesen, als eine gleiche Menge Salpeterluft, I. 289 ff. eine Art entzündbare Luft aus Vitriolnaphthe erzeugt, I. 361 ff. sie reicht der Weidereichpflanze das beste Nahrungsmittel dar, II. 1 sie wird bey ihrer Entstehung zersetzt und macht die gemeine Luft phlogistisch, II. 69 die gemeine Luft zersetzt sie, ohne das hierbey feste Luft zum Vorschein kommt, II. 101 Verhalten des Harns gegen dieselbe, II. 107 die laugenartige Luft wird durch den elektrischen Funken in entzündliche verwandelt, II. 177 die Wärme wird von der entzündlichen Luft besser fortgepflanzt, als von irgend einer andern Gasart, II. 309

II. 309 Herrn Warltire's Versuche über das Abbrennen der entzündlichen Luft in verschlossenen Gefässen, II. 329.

Erdbirnen begünstigen das Wachsthum des grünen pflanzenartigen Wesens, II. 42.

Erde ist in der dephlogistisirten Luft enthalten, I. 202 ff. II. 120.

Erdige Substanzen in Meersalzsäure aufgelöst, I. 71 ff.

F.

Fäulniß, bey derselben zeigt sich feste Luft, II. 97.

Faulende Substanzen machen die Luft mehr unangenehm, als wirklich schädlich, II. 247.

Feste Luft aus Vitriolöl und Aether dargestellt, I. 294 wird von verschiedenen Substanzen aus der Atmosphäre eingeschluckt, I. 295 ff. kann aus dem Borax, dem Spießglase, s. w. nicht entwickelt werden, I. 301 ff. wie sie sich in einer lange fortgesetzten Hitze verhalte, I. 302 sie bildet mit der Alaunerde eine salzige Substanz, I. 335 sie wird aus verschiedenen salzigen Substanzen entbunden, II. 133 Herrn Walter's Beobachtung über die Anwendung derselben bey einer entzündeten Brust, I. 350 die in der gemeinen Luft enthaltene Quantität feste läßt sich durch das Athemholen entdecken, II. 89. 317 auch durch die Fäulniß, II. 97 und durch das Abbrennen der zündbaren Luft, II. 102.

Fett in Wasser aufbewahrt dient nicht zu einem Nahrungsmittel für die grüne pflanzenartige Materie, II. 51.

Fische reichen, wenn sie im Wasser in Fäulniß übergehen, dem grünen vegetabilischen Wesen ein Nahrungsmittel dar,

II. 45 Beobachtungen über das Faulen derselben in Queckſilber, II. 64 wirken in die im Waſſer befindliche Luft, II. 110 Verſuche über das Verhalten der Salpeterluft gegen dieſelben, II. 114.

Flintglas wird ſchwarz gefärbt, wenn man entzündliche Luft darinn erhitzt, I. 282 ff. erhält aber ſeine Durchſichtigkeit wieder, wenn man Mennige in dieſer Röhre glühen läßt, I. 286 das in einer Röhre von Flintglas einer lang unterhaltenen Hitze ausgeſetzte Waſſer greift das Glas an, I. 310 eine ſehr dicke Röhre zerſprang durch eine freywillige Entladung, I. 323.

Flußſpathſaure Luft, ihr Verhalten in der Hitze, I. 328 wenn man ſie nach der Erkaltung wieder erhitzt ſo greift ſie das Glas an, ebendaſ. das mit derſelben angeſchwängerte Waſſer gefriert, aber nur in einer beträchtlichen Kälte, I. 334.

Fontana, deſſen Meinung über die beſte Art, die dephlogiſtiſirte Luft einzuathmen, berichtigt, II. 128 ff. ſo auch deſſen Urtheil über das Meſſen der Reinigkeit anderer Luftarten vermittelſt der Salpeterluft, II. 149.

Froſt, einige Verſuche über denſelben, I. 334.

G.

Galle mit Salpeterluft geſchwängert, I. 62. der Fäulniß im Waſſer ausgeſetzt, II. 52.

Galläpfelauflöſung erzeugt entzündliche Luft aus dem Eiſen, I. 276.

Gallmey erzeugt dephlogiſtiſirte Luft, I. 162.

Gehirn dient, wenn es in Wasser fault, der grünen pflanzenartigen Materie zur Nahrung, II. 51 was man bey der Fäulniß desselben in Queckſilber bemerkt, II. 67.

Gemeine Luft wird durch unreines Queckſilber phlogiſtiſirt, I. 118 Unterſuchung der Reinigkeit derſelben unter verſchiedenen Umſtänden, I. 209 ſie wird durch die Ausdünſtung des Körpers nicht verderbt, I. 213 auch nicht durch den Dunſt des Waſſers, I. 218 Verhalten des elektriſchen Funken gegen dieſelbe, I. 229 durch die Dephlogiſtikation des Kupfer- und Eiſenkalks wird ſie verderbt, I. 223 welche Wirkung das Wachſen der Pflanzen in ſie äuſſere, I. 229 ſie wird hierdurch verbeſſert, I. 231 ff. 236. 239 durch die Blumen hingegen verderbt, I. 240 von der Weidereichpflanze eingeſaugt, I. 246. ſie erleidet keine Veränderung, wenn ſie mit Waſſer einer lang unterhaltenen Hitze ausgeſetzt wird, I. 312 Beſtimmung der Menge gemeiner Luft die durch das Athmen phlogiſtiſirt wird, II. 95 und durch das erhitzte Queckſilber, I. 329 durch die zündbare Luft wird die gemeine zerſetzt, ohne daß hierbey feſte Luft zum Vorſchein kommt, II. 101 Unterſuchung der im Schifsraume aufgefangenen Luft, I. 212.

Gläſerne Zylinder, Beobachtungen über das Zerbrechen derſelben durch elektriſche Exploſionen, II. 232.

Glauberiſches Wunderſalz giebt bey der Auflöſung in Waſſer Luft von ſich, II. 134

Grüne pflanzenartige Materie erzeugt dephlogiſtiſirte Luft, I. 259. II. 19 durch Hülfe des Lichts, I. 262. 265 ff. natürliche Geſchichte dieſes grünen Weſens, II. 28.

H.

Harn, dessen Wirkungen auf verschiedene Luftarten, II. 105

Haut, aus den Schweislöchern derselben kommt keine Luft hervor, II. 82.

Hitze, lang unterhaltene, äussert keine Wirkung in die Salpeterluft, I. 42 wie sie sich gegen den Salzgeist verhalte, I. 76 ff. und gegen verschiedene andere Substanzen, I. 307 ff. sie bewirkt einen Niederschlag von Kalk und Eisen, s. w. aus dem Wasser, in welchem diese Körper aufgelöst gewesen waren, I. 312 auch von Kupfer und Queckfilber aus den Auflösungen dieser Metalle in Salpetersäure, I. 313 ff. und vom Kupfer aus einer Auflösung desselben in flüchtigem Laugensalze, II. 308 Versuche über das Vermögen verschiedener Luftarten, die Wärme fortzupflanzen, II. 309.

Holz, mit Erdharz durchdrungenes, enthält feste Luft, I. 299.

Holzasche saugt feste Luft aus der Atmosphäre ein, I. 296.

Holzkohle schluckt verschiedene Luftarten ein, I. 53 vermindert die entzündbare Luft, I. 288.

J.

Ingenhouß, dessen Meinung über die Entstehung der im Wasser erzeugten Luft, II. 22 und der im Wasser gebildeten grünen pflanzenartigen Materie, II. 29 dessen Irthum in Rücksicht auf die aus der menschlichen Haut hervorkommende Luft, II. 82 die Art, die dephlogistisirte Luft einzuath-

zuathmen, welche er als die beste empfiehlt, verdient dieses Lob nicht, II. 118 ff.

K.

Kälte, siehe Frost.

Kalbfleisch, dessen Wirkung auf die grüne pflanzenartige Materie, II. 48 wie sich ein Stück von einer Kälberhalsflechse bey der Fäulniß in Queckſilber verhalte, II. 65.

Kalk giebt vermittelst des Vitriolöls dephlogistisirte Luft von sich, I. 86. wird aus dem der Hitze ausgesetzten Kalkwasser gefällt, I. 312.

Kalkwasser schlägt das Eisen aus einer Auflösung desselben in Salpetersäure nieder, II. 242.

Kalke, metallische, ziehen die Salpetersäure an, II. 189 werden durch die Auflösung des Metalles in Queckſilber dargestellt, II. 124.

Kirschen der Fäulniß im Wasser ausgesetzt, II. 61.

Kohl, dessen Wirkung auf die Erzeugung der grünen pflanzenartigen Materie im Wasser, II. 36.

Krankheiten durch Hülfe der festen Luft in Holland geheilt, I. 371.

Kupfer giebt in starker Salpetersäure keine Luft von sich, I. 40 wird gefällt, wenn man die Auflösung desselben in Salpetersäure einer lang unterhaltenen Hitze aussetzt, I. 313. 314 der auf diese Art gebildete Körper zerfließt nicht in der Luft, I. 380 aus einer Auflösung dieses Metalles in flüch-

tigem Laugensalze wird es durch die Wirkung der Hitze gefällt, II. 308.

Kupferkalk dessen Wirkung in die Luft, I. 223.

L.

Landriani hat aus dem mineralischen Turbith dephlogistisirte Luft dargestellt, I. 158.

Laugenartige Luft läßt sich durch die Hitze leicht ausdehnen, II. 312 wird in entzündliche Luft verwandelt, wenn man den elektrischen Funken in sie schlagen läßt, II. 177.

Laugensalz, ätzendes, mit Salpeterdunst angeschwängert und der Hitze ausgesetzt, I. 314.

Laugensalz, flüchtiges, aus Eisenkalk dargestellt, II. 244

Laugensalz, flüßiges flüchtiges der Hitze ausgesetzt, I. 319.

Lavoisire, dessen Irthum in Ansehung der aus Holzkohle, und dem ohne Zusatz bereiteten Queckſilberkalk entbundene Luft berichtigt, I. 302.

Licht ist zur Erzeugung der Luft aus der grünen vegetabilischen Materie nothwendig, I. 262. 265 379. II. 17.

Lilien, wie sie sich in Ansehung der Erzeugung des grünen pflanzenartigen Wesens verhalten, I. 41.

Luft, ausgeathmete, ist mit fester vermischt, II. 88 ff.

M.

Macquer, einige Anmerkungen über dessen chemisches Wörterbuch, und besonders über den Artikel Gas, I. 336 ff.

Magnesie siehe Braunstein.

Magnetismus unserer Erdkugel, wie er vielleicht zu erklären sey, I. 176.

Manchester, Untersuchung der in dieser Stadt aufgefangenen Luft, I. 211.

Mäuse der Fäulniß in Queckſilber ausgesetzt, II. 65.

Meergras, in dessen Blasen ist dephlogistisirte Luft befindlich, I. 241.

Meersalzsäure, deren Farbe hängt von erdigen Anschwängerungen ab, I. 66 ff. durch verschiedene erdige Substanzen kann man ihr eine Farbe mittheilen, I. 74 ff. Verhalten der mit verschiedenen Körpern angeschwängerten Meersalzsäure in einer lang unterhaltenen Hitze, I. 84 ff. der kalcinirte Weinsteinrahm benimmt dieser angeschwängerten Säure ihre Farbe, I. 88. eben diese Wirkung äussern die Schwefelleber und die Zinkblumen, I. 90 ff. setzt man aber in der Folge diese so behandelte Meersalzsäure der freyen Luft aus, so färbt sie sich wieder, I. 345 sie löst die aus dem Vitriolöl abgesetzte weiße Materie auf, I. 97 sie giebt keine dephlogistisirte Luft, man mag sie mit einer Substanz behandeln, mit welcher man will, I. 188 ff. wird durch metallische Kalke dephlogistisirt, II. 205.

Meersalzsaure Luft einer anhaltenden Hitze ausgesetzt, I. 83 mit Zinkblumen vereinigt, I. 345 mit Mennige gesättigt, und alsdann mit Salpeterdunst angeschwängert, I. 36.

Mennige giebt mit der Phosphorsäure Luft von sich, I. 109 verändert ihre Farbe durch die Hitze, I. 324 ff. wie sie sich verhalte, wenn sie im Salzgeist aufgelöst, und dann der Hitze

Hitze ausgesetzt worden ist, I. 333 besitzt die Eigenschaft die Meersalzsäure zu dephlogistisiren, II. 208.

Metalle rosten in der freyen Luft, I. 197.

Milch der Fäulniß in Queckſilber ausgesetzt, II. 68.

Möhren geben bey der Fäulniß im Wasser Luft von sich, II. 59.

O.

Olivenöl saugt Salpeterluft ein, I. 63 wie es sich in einer lang unterhaltenen Hitze verhalte, I. 317.

P.

Pastinatwurzeln geben bey der Fäulniß in Wasser Luft von sich, II. 59.

Pfirschen der Fäulniß in Wasser ausgesetzt,, II. 61.

Pflanzen, deren Wirkung in die Luft, I. 229 ff. wachsen in dephlogistisirter Luft nicht gut fort, I. 250 ff. auch denn nicht, wenn die Wurzeln derselben in einem mit fester Luft angeschwängerten Wasser stehen, I. 252.

Phosphorsäure mit Salpeterdunst angeschwängert, I. 36 giebt vermittelst der Hitze, selbst wenn sie mit Substanzen, die brennbares Wesen enthalten, bearbeitet wird, keine Luft von sich, I. 108 ff. aber wohl, wenn man sie mit Bleykalk behandelt, I. 109.

Pyrophore, Versuche über dieselben, und Beschreibung einer neuen von Herrn Bewly entdeckten Art, I. 366 ff.

Q.

Queckſilber bey deſſen Auflöſung in der Salpeterſäure bemerkt man verſchiedene Phänomene, I. 38 wird in ein ſchwarzes Pulver verwandelt, I. 113 ff. durch das Herumſchwenken in reinem Waſſer überphlogiſtiſirt, I. 126 ff. auch durch das Herumſchwenken in Weingeiſt, I. 128. 136 verwandelt ſich in eine weiſe pulverartige Subſtanz, wenn es in einen dephlogiſtiſirten Zuſtand übergeht, I. 145 in Präcipitat per ſe, I. 149 ſtellt in einigen Arten von Waſſer kleine Kügelgen dar, I. 144. auch in einigen ſauren Flüßigkeiten, vorzüglich im Weineßig, I. 143 wie eine lang unterhaltene Bewegung auf daſſelbe wirke, I. 145 wird aus einer Auflöſung in Salpeterſäure durch die Wirkung der Hitze gefällt, I. 313 in Dampfgeſtalt iſt es ein Nichtleiter der Elektricität, I. 323 verſchiedene in dieſem Halbmetall faulende Subſtanzen geben Luft von ſich, II. 63 Verſuche über die Flüchtigkeit deſſelben in vitriolſaurer Luft, II. 182.

Queckſilberniederſchlag, ohne Zuſatz bereiteter, durch ein anhaltendes Herumſchwenken des Queckſilbers in Waſſer dargeſtellt, I. 149 in dephlogiſtiſirter Luft hervorgebracht, II. 124.

R.

Rindfleiſch dient der grünen pflanzenartigen Materie zu einem Nahrungsmittel, II. 46 wie es ſich bey der Fäulniß in Queckſilber verhalte, II. 64.

Rüben geben Luft von ſich, II. 44 wie ſie ſich bey der Fäulniß in Waſſer verhalten, II. 60.

S.

Digitized by Google

S.

Sallat erzeugt reine Luft, II. 49

Salpeter, Bemühungen dephlogistisirte Luft aus demselben zu erhalten, I. 194 ff. II. 116. 304

Salpeterdunst bewirkt im Vitriolöl Krystallen, I. 27. 28 Verhalten desselben gegen andere Flüßigkeiten, I. 36 gegen das gemeine Wasser, I. 56.

Salpeterluft wird durch die Hitze nicht verändert, man mag ihr verstatten, sich auszudehnen, oder nicht, I. 42 auch äussert der Dunst des Wassers keine Wirkung in sie, I. 43 wird von einer Auflösung des grünen Vitriols eingesaugt, I. 43 wie sie sich verhalte, wenn man sie in einer Auflösung des blauen und weisen Vitriols herumschwenke, I. 45. 46 geht plötzlich in einen dephlogistisirten Zustand über, I. 49 Beobachtungen über eine verschiedene Jahre aufbewahrte Menge von dieser Luft, I. 54 durch den elektrischen Funken wird sie vermindert, I. 55 auch durch den Pyrophorus, I. 55 thierische Substanzen bewahrt sie für der Verderbniß, I. 59 wird vom Olivenöl eingeschlukt, I. 63 täuscht manchmal den Beobachter, wenn man sie als ein Prüfungsmittel der Reinigkeit der gemeinen Luft gebraucht, I. 64 enthält eben so viel brennbares Urwesen, als eine gleiche Menge entzündbare Luft, I. 289 wird von Holzkohlen eingesaugt, und wieder aus denselben entbunden, I. 342 dem Anschein nach in entzündliche Luft verwandelt, I. 343 Erklärung dieses Phänomens, II. 68 ff. bey der zersetzung der Salpeterluft entdeckt man kein Wasser, II. 139 Veränderungen, die man bey der aus Eisen erzeugten Art dieser Luft bemerkt, II. 141 sie verändert die Farbe einer Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, II. 142 Verhalten

ten derselben, wenn sie mit Wasser in einer Sandbadhitze behandelt wird, II. 143 ff. wenn man sie lange in Wasser aufbewahrt, II. 144 wird sehr bald vermindert, wenn man sie durch Wasser gehen läßt, II. 146 ihre verschiedene Beschaffenheit hat Einfluß auf das Resultat, wenn man sie als ein Prüfungsmittel der Reinigkeit der gemeinen Luft angewendet hat, II. 148 ff.

Salpetersäure, deren Farbe hängt von brennbaren Urwesen ab, I. 9 verwandelt, wenn man sie lange aufbewahrt, ihre Pomeranzenfarbe in eine grüne, I. 11. 341 ward in einem gewissen Falle dunkelroth, I. 20 setzt eine weise Materie ab, wenn sie in hermetisch versiegelten Röhren der Hitze ausgesetzt wird, I. 20 wie man sie ganz farbenlos darstellen könne, I. 18. 341 der Dunst derselben phlogistisirt dennoch die Luft, I. 26 wird erzeugt, wenn man das Wasser mit Salpeterdämpfen anschwängert, I. 57 nimmt, wenn sie über den Krystallen aus dem Vitriolöle steht, eine dunkelblaue Farbe an, I. 342 wird von den Kalken der Metalle angezogen, II. 189 entweicht aus der Mischung, wenn sie mit Vitriolsäure verbunden worden ist, II. 198.

Salz, gemeines, wie sich das damit gesättigte Wasser in einer lang unterhaltenen Hitze verhalte, I. 87.

Seewasser giebt dephlogistisirte Luft von sich, I. 355. 356.

Schall in verschiedenen Luftarten hervorgebracht, II. 239.

Schwefel aus einem mit vitriolsaurer Luft angeschwängerten Wasser dargestellt, I. 102 ff. Bemerkungen über denselben von Heren Bewly, I. 381.

Schwefel und Eisenfeile siehe Eisenfeile.

Schwe=

Schwefelleber benimmt der Meersalzsäure ihre Farbe, I. 93.

Speisezimmer, Beobachtungen über die in denselben befindliche Luft, I. 216.

Springkraut, dessen Wirkung in Rücksicht auf die Erzeugung des grünen pflanzenartigen Wesens, II. 39.

Steinkohlenasche schluckt feste Luft aus der Atmosphäre ein, I. 296.

T.

Terpentinöl, aus demselben läßt sich entzündliche Luft austreiben, I. 277 Verhalten desselben in einer lang unterhaltenen Hitze, I. 317.

Thierische Substanzen, Versuche über das Aufbewahren derselben in Salpeterluft, I. 59 über ihren Einfluß auf die Erzeugung der grünen pflanzenartigen Materie, II. 45.

Turbith, mineralischer, giebt dephlogistisirte Luft von sich, I. 180.

U.

Urin siehe Harn.

V.

Vegetabilien, Verhalten vieler derselben in Rücksicht auf die Erzeugung einer reinen Luft im Wasser, II. 35.

Verpuffen, des Verfassers Meinung in Rücksicht auf dieses Phänomen, I. 198.

Vitriol, blauer, giebt Luft von sich, I. 177.

Digitized by Google

Vitriol, grüner, welche Wirkung die Auflösung deſſelben in die Salpeterluft äuſere, I. 44 erzeugt dephlogiſtiſirte Luft, I. 169

Vitriol, weiſer, giebt feſte und dephlogiſtiſirte Luft, I. 179.

Vitriolſäure wird durch Hülfe des Salpeterdunſtes kryſtalliſirt, I. 27 ff. Verhalten derſelben in einer lang unterhaltenen Hitze, I. 94 ſetzt, wenn ſie verſtärkt wird, eine weiſe Materie ab, I. 97 erzeugt, wenn man ſie mit Naphtha der Hitze ausſetzt, eine ſchwarze Materie, I. 98.

Vitriolſäure, flüchtige, ſtellt Alaune dar, I. 99.

Vitriolſäure mit Salpeterſäure vermiſcht, I. 330 benimmt der Salpeterſäure ihre Farbe, I. 331 wie ſich dieſe Miſchung in der Wärme verhalte, I. 331. 332 die Salpeterſäure entweicht aus derſelben, II. 198.

Vitriolſaure Luft, wie ſie ſich in einer lang unterhaltenen Hitze verhalte, I. 100 das mit derſelben angeſchwängerte Waſſer bildet, wenn es der Wärme lange ausgeſetzt bleibt, einen Schwefel, I. 103 Verhalten verſchiedener mit dieſer Luft angeſchwängerter Flüßigkeiten in einer fortgeſetzten Hitze, I. 104 ff. vermiſcht ſich gleichförmig mit der flußſpathſauren Luft, I. 326.

Vitrioliſirter Weinſtein giebt bey der Auflöſung in Waſſer Luft von ſich, II. 133.

Vulkane werden wahrscheinlich durch die aus mineralischen Substanzen ausgetriebene dephlogistisirte Luft in den Stand gesetzt, zu brennen, I, 165.

W

Wasser mit Salpeterdunst angeschwängert, I. 56 ff. Bley und Zinn scheiden sich vom Queckſilber, wenn man daſſelbe in Wasser herumſchwenkt, I. 120 ff. reines Queckſilber wird durch das herumſchütteln in Wasser überphlogistisirt, I. 126. das letztere nimmt aber das brennbare Wesen wieder in sich, wenn man es erhitzt, I. 134 frisch destillirtes, welche Wirkung es in die Luft äusere, I. 227 wie es sich in einer lang fortgesetzten Hitze verhalte, 309 ff. wie die Wärme auf das mit Salpeter geschwängerte frisch destillirte Wasser wirke, I. 314 in Dämpfgestalt, dessen leitende Kraft, I. 322 I. 236 giebt Luft von sich, I. 259 ff. 353 von welcher Beschaffenheit die im Wasser befindliche Luft sey, II. 135 stehendes, wie die Natur dem Bestreben desſelben, die Luft zu verderben, zuvorkomme, II. 52 aus in Wasser faulenden Substanzen entbindet sich Luft, II. 54. mit groben Meersalz geschwängertes wie es in verschiedene Luftarten wirke, II. 109 reines verderbt die Luft nicht, II. 110 mit feſter Luft geschwängertes, ist den Wurzeln der Pflanzen nachtheilig, I. 252 ff. bewahrt Fleischspeisen für der Fäulniß, I. 347 ist wider die Faulfieber nüzlich, I. 348.

Wasserdampf, wie er in die Luft wirke, I. 218.

Wasserpflanzen erzeugen Luft im Sonnenschein, II. 21.

Warltire, dessen Beobachtungen über das Abbrennen der entzündlichen Luft in verschlossenen Gefäsen, II. 329.

Watt, dessen Amerkungen über den gegenwärtigen, Band, II. 322.

Weidereichpflanze saugt Luft ein, I. 246 wächst in entzündbarer Luft am besten, II. 1.

Weinessig, wie sich das darinn herumgeschüttelte Queckssilber verhalte, I. 143 wie eine lang unterhaltene Wärme auf den Weineßig wirke, I. 318.

Weingeist, wie sich das darin herumgeschüttelte Queckssilber verhalte, I. 128. 148 welche Veränderung derselbe erleide, wenn man ihn einer lang unterhaltenen Wärme aussetzt, I. 316.

Weinsteinrahm, die Kohle desselben benimmt der Meersalzsäure die Farbe, I. 89 giebt Luft von sich, I. 304 ff.

Weise Materie, vermittelst der Salpetersäure dargestellt, I. 23 macht die dephlogistisirte Luft trübe, I. 204.

Wiesen, wie sie wahrscheinlich durch Hülfe des Wassers fruchtbar gemacht werden, II. 27.

Withering, dessen Beschreibung seiner Methode, das Wasser mit fixer Luft anzuschwängern, II. 323.

Wolfram giebt dephlogistisirte Luft von sich, I. 163.

Digitized by Google

Z

Zinkblumen benehmen der Meersalzsäure ihre Farbe, I. 72.
Zwiebeln geben, wenn sie in Wasser in Fäulniß übergehen Luft von sich, II. 55 sind der Erzeugung der grünen pflanzenartigen Materie nicht recht günstig, II. 44.

Zilinder siehe gläserne Zylinder.

Ver-

Verzeichniß

der

von Joseph Priestley

herausgegebenen und von J. Johnson, Buchhändler zu London verlegten Schriften *).

1. The history and present stata of Electricity, with original experiments, illustrated with Copper-plates, 4the edition, corrected and enlarged, 4. — Eine andere Ausgabe ist in zwey Bänden in 8. abgedruckt.

Herrn Jos. Priestley's Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Elektricität, nebst eigenthümlichen Versuchen. Nach der zweyten vermehrten und verbesserten Ausgabe aus dem Englischen übersetzt

*) Verschiedene der hier verzeichneten Werke haben ihren Verfasser in England so wohl, als in Deutschland und andern Gegenden Europa's so berühmt gemacht, daß ich überzeugt bin, daß jedem Verehrer Priestley's, und überhaupt jedem Liebhaber der Wissenschaften das Verzeichniß der von unserm Verfasser bis jetzt ausgearbeiteten Schriften willkommen seyn werde. In dieser Rücksicht hab' ich es, so wie es dem Original des von mir übersetzten Werks beygefügt ist, abgeschrieben, und zugleich von denjenigen Schriften, welche in unsrer Sprache übersetzt sind, auch die deutschen Titel angeführt; der Uebers.

und mit Anmerkungen begleitet von D. J. G. Krünitz. Nebst 8 Kupfertafeln. Berlin und Stralsund, 1772. 4.

2. A familiar introduction to the study of Electricity, 4 the edition. 8.

3. The history and present state of Discoveries relating to Vision, Light, and Colours, 2 Vol. 4. illustrated with a great number of Copper-plates.

D. Jos. Priestley's Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Optik, aus dem Englischen übersetzt mit Anmerkungen und Zusätzen von G. Sim. Klügel, Prof. der Mathem. zu Helmstädt, 2 Theile mit Kupf. Leipzig, 1775. 4.

4. A familiar introduction to the theory and practice of Perspective, with Copper-plates.

5. Experiments and Observations on different Kinds of Air, 3 Vol. with Copper-plates. 8.

D. Jos. Priestley's Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft, aus dem Englischen übersetzt, 3 Theile mit Kupf. Wien und Leipzig, 1778. — 80. 8.

6. Experiments and Observations relating to various branches of Natural Philosophy, with a Continuation of the experiments on air, 8.

Jos. Priestley's Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre; nebst fortgesetzten Beobachtungen über die Luft, aus dem Englischen, 2 Bände, mit Kupfern Wien und Leipzig, 1780 — 82. 8.

7. Phi-

Digitized by Google

7. Philoſophical Empiriciſm. Containing Remarks on a charge of plagiariſm reſpecting Dr. H — s, interſperſed with Obſervations relating to different Kinds of Air.

8. Directions for impregnating Water with fixed Air, in order to communicate to it the peculiar ſpirit and virtues of Pyrmont Water, and other Mineral Waters of a ſimilar nature. (Dieſe Abhandlung iſt auch in dem No. 5. angeführten Werke abgedruckt).

9. A new Chart of Hiſtory, containing a Wiew of the principal Revolutions of Empire, that have taken place in the World; with a Book deſcribing it, containing an Epitome of Vniverſal Hiſtory, 4. edit.

10. A Chart of Biography, with a Book containing an Explanation of it, and a Catalogue of all the Names inſerted in it, 6the edit.

11. The rudiments of engliſh Grammar, adapted to the vſe of thoſe, who have made ſome Proficiency in the language, 4 th edit.

12. Obſervations relating to Education; more eſpecially as it reſpects the mind. To which is added an Eſſay on a Courſe of liberal Education for Civil and Active Life, with plans of lectures on 1) the ſtudy of hiſtory and general policy, 2) the hiſtory of England, 3) the conſtitution and laws of England.

13. A Courſe of lectures on Oratory and Criticiſm, 4.

Digitized by Google

Joſ. Prieſtley's Vorleſungen über Redekunſt und Kritik. Aus dem Engliſchen überſetzt von J. J. Eſchenburg, Leipzig, 1779. 8.

14. An Eſſay on the first principles of Government, and on the Nature of political, civil and religious Liberty, 2the edit. (In dieſer Ausgabe ſind die vorher beſonders herausgekommenen Remarks on Church Authority, in Anſwer to Dr. Balguy, wieder mit abgedruckt).

15. An Examination of Dr. Reid's inquiry into the human mind, on the principles of common ſenſe, Dr. Beattie's Eſſay on the nature and immutability of truth, and Dr. Oswald's Appeal to common ſenſe in Behalf of religion, 2the edit.

16. Hartley's Theory of the human mind, on the principles of the aſſociation of ideas, with eſſays relating to the ſubject of it, 8.

17. Diſquiſitions relating to Matter and Spirit. To which is added the hiſtory of the philoſophical doctrine concerning the origin of the Soul, and the nature of Matter; with its influence on Chriſtianity, eſpecially with reſpect to te doctrine of the Pre-exiſtence of Chriſt. Alſo the doctrine of philoſophical Neceſſity illuſtrated. 2 Vol. 8.

18. A free Diſcuſſion of the doctrines of Materialism and philoſophical Neceſſitis, in a Correſpondence betwixt Dr. Price and Dr. Priestley. To which are added by Dr. Priestley an Introduction, explaining the Nature of the Contro-

troverſy, and Letters to ſeveral Writers, who have animadverted on his Diſquiſitions relating to Matter and Spirit, or his Treatiſe on Neceſſity. 8.

19. A Defence of the doctrine of Neceſſity, in two letters to the Rev. Mr. John Palmer.

20. A Letter to Iacob Bryant, Esq. in defence of philoſophical Neceſſity.

21. The doctrine of divine Influence on the human mind conſidered in a ſermon published at the Requeſt of many perſons, who have occaſionalli heard it.

22. Letters to a philoſophical Unbeliever. Part. I. containing an Examination of the principal Objections to the doctrines of natural religion, and eſpecially thoſe contained in the writings of Mr. Hume.

Joſ. Prieſtley's Briefe an einen philoſophiſchen Zweifler; in Beziehung auf Hume's hinterlaſſene Geſpräche, auf das Syſtem der Natur und ähnliche Schriften. Aus dem Engliſchen, Leipzig, 1782. 8.

23. Inſtitutes of natural and revealed religion. Vol. I. containing the elements of natural religion, to which is prefixed an Eſſay on the beſt method of communicating religious Knowledge to the members of chriſtian Societies. Vol. II. containing the evidences of the jewiſh and chriſtian Revelations. Vol. III. containing the doctrines of Revelation.

Joſ. Prieſtley's Anleitung zur Religion nach Vernunft und Schrift. Aus dem Engliſchen überſetzt und mit Anmerkungen vermehrt. Frankfurt und Leipzig, 1782.

24. A Harmony of the Evangeliſts, in Greek: to which are prefixed Critical diſſertations in English. 4.

25. A Harmony of the Evangeliſts, in English, with notes and an occaſional paraphraſe for the uſe of the Unlearned; to which ore prefixed Critical diſſertations, and a Letter to the Bishop of Oſſory. 4.

26. A free Addreſs to proteſtant Diſſenters on the Subject of the Lord's Supper, 3the edition with Additions.

27. An Addreſs to proteſtand Diſſenters on the Subject of giving the Lord's Supper to Children.

28. A free Addreſs to proteſtant Diſſenters on the Subject of Church Diſcipline; with a preliminary Diſcourſe concerning the Spirit of Chriſtanity, and the Corruption of it by falſe Notions of Religion.

29. A Sermon preached before the Congregation of proteſtant Diſſenters at Mill-Hill Chapel, Leeds, May 16, 1773. on occaſion of the Author's reſigning his paſtoral Office among them.

30. A Sermon preached December the 31ſt, 1780. at the new Meeting in Birmingham, on undertaking the paſtoral Office in that place.

31. A

Digitized by Google

31. A View of the principles and Conduct of the proteſtant Diſſenters, with reſpect to the civil and eccleſiaſtical Conſtitution of England, 2 the edit.

32. Letters to the Author of Remarks on ſeveral late publications relative to the Diſſenters, in a Letter to Dr. Prieſtley.

33. A Letter to a Layman on the Subject of Mr. Lindſay's propoſal for a reformed English Church, on the plan of the late Dr. Samuel Clarke.

34. A Catechiſm for Children and young Perſons, 3the Edit.

35. A Scripture Catechiſm conſiſting of a ſeries of Queſtions, with References to the Scripture, inſtead of Anſwers.

36. Conſiderations for the uſe of young Men, and the Parents of young Men, 2the edit.

37. A ſerious Addreſs to Maſters of Families, with forms of Family Prayer, 2 the edit.

38. A free Addreſs to proteſtant Diſſenters as ſuch. By a Diſſenter. A new edit.

39. An Appeal to the ſerious and candid Profeſſors of Chriſtianity on the fallowing Subjects, viz. 1. the Uſe of Reaſon in Matters of Religion; 2. the Power of Man to do the Will of God; 3. Original Sin; 4. Election and Reprobation; 5. the Divinity of Chriſt; and 6. Atonement for Sin by the Death of Chriſt, 5 the edit.

40. A

Digitized by Google

40. A familiar Illuſtration of certain paſſages of ſcripture relating to the ſame Subjects.

41. The Triumph of tneth, being an Account of the Trial of Mr. Elwall for Hereſy and Blaſphemy, at Staſford Aſſizes before Judge Denton, 2th. edit.

42. A free Addreſs to thoſe, who hare petitioned for the repeal of the late Act of Parliament in favour of the roman Catholics.

43. Two Letters to Dr. Newcome, Bishop of Waterford, on the duration of our Saviour's Miniſtry.

Unter Herrn Doktor Prieſtley's Aufſicht iſt herausgekommen.

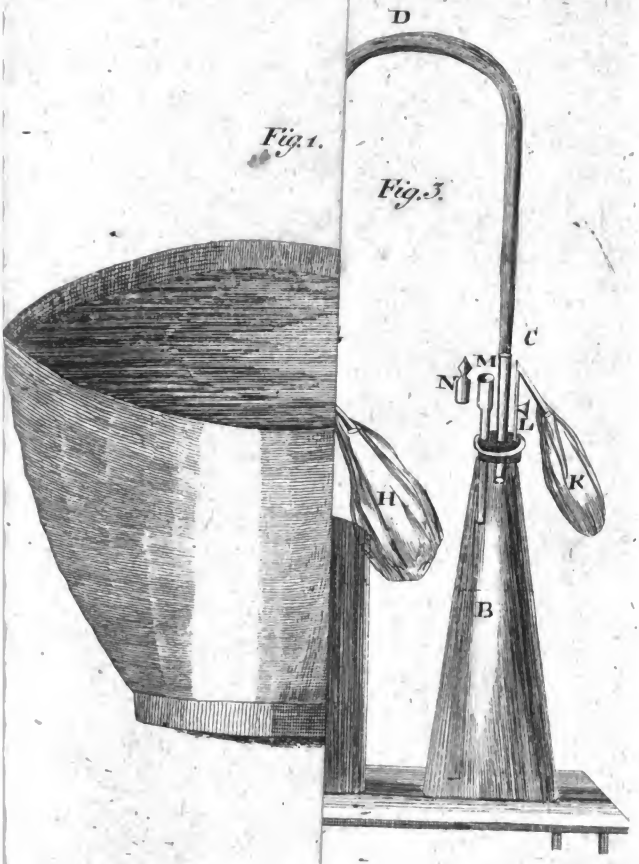
The Theological Repoſitory, conſiſting of original Eſſays, Hints, Queries &c. calculated to promote religious Knowledge, in three volumes. 8.

Ende des ganzen Werks.

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 3.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google